



Ausgestaltung und Bewertung eines
marktbasierten und haushaltsunabhängigen
Verpflichtungsansatzes zur CO₂-Minderung im
Wärmemarkt (fe 22/12)
Endbericht



Ausgestaltung und Bewertung eines marktbasier- ten und haushaltsunabhängigen Verpflichtungsan- satzes zur CO₂-Minderung im Wärmemarkt

(fe 22/12)

Endbericht

Ecofys

Daniel Becker
Julia Wichmann
Markus Offermann
Sven Schimschar

Wuppertal Institut

Dr. Stefan Thomas
Felix Suerkemper
Dorothea Hauptstock
Johannes Thema
Maike Venjakob

Datum: 31.01.2014

Hinweis: Die redaktionelle Arbeit an vorliegendem Gutachten wurde am 02.12.2013 abgeschlossen. Es können sich bis zum Zeitpunkt der Veröffentlichung eventuell zu einzelnen Fragen Änderungen ergeben haben, die demzufolge hier nicht berücksichtigt werden konnten.

Projekt-Nummer: DESDE12952

© Ecofys 2012 beauftragt durch: Bundesministerium der Finanzen (BMF)

Zusammenfassung

Die Bundesregierung hat sich in ihrem Energiekonzept von 2010 das Ziel gesetzt, den Primärenergiebedarf von Gebäuden bis 2050 um circa 80% zu reduzieren, um im Jahr 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Dies ist nur möglich, wenn der verbleibende Energiebedarf weitgehend durch erneuerbare Energien gedeckt wird.

Der Erste Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“, in dem die Umsetzung des Energiekonzeptes und die Fortschritte bei der Zielerreichung überprüft werden, macht jedoch deutlich, dass die bisherigen Bemühungen im Gebäudebereich beschleunigt und verstärkt werden müssen. Auch der Finanzmittelbedarf für die Bereitstellung von Fördergeldern wird weiter steigen. Um künftige Schwankungen im Finanzvolumen zu vermeiden und Planungssicherheit für potenzielle Investoren, die gerade für stabile Sanierungsraten im Gebäudebereich unverzichtbar ist, zu gewähren, hat sich die Bundesregierung zum Prüfauftrag gemacht, neue marktbasierte Instrumente mit einer anderen Finanzierungsgrundlage auf ihre Eignung zu untersuchen. Im Hinblick auf eine haushaltsunabhängige Finanzierung haben in der jüngeren Vergangenheit so genannte Energieeffizienz-Verpflichtungssysteme an Aufmerksamkeit gewonnen.

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium der Finanzen (BMF) Ecofys und das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie beauftragt, einen Verpflichtungsansatz zu entwickeln und zu bewerten, der folgende Kriterien erfüllt:

- Marktbasierte, kostengünstige und technologie neutrale THG-Minderung im deutschen Gebäudebestand;
- Zielerreichung auf kurz- und langfristig sinnvolle Weise (Vermeidung von Lock-In-Effekten);
- Sicherung einer haushaltsunabhängigen Finanzierung;
- Gute Integrierbarkeit in das bestehende Förderinstrumentarium.

Dafür wurden zunächst mögliche Ausgestaltungsoptionen eines technologie neutralen Verpflichtungsansatzes zur CO₂-Minderung in Gebäuden diskutiert. Darauf aufbauend wurde ein mögliches Verpflichtungssystem abgeleitet und beschrieben. Beim Design wurde besonderes Augenmerk auf die Frage gelegt, wie die Anreizwirkung so optimiert werden kann, dass im Hinblick auf die langfristigen Ziele im Gebäudebereich ungewollte „Lock-In“-Effekte weitestgehend vermieden werden können. Neben der Umsetzung der Verpflichtung durch die Verpflichteten selbst, bzw. über bilaterale Vereinbarungen und Handel zwischen den Verpflichteten, wurden auch Optionen untersucht, die die Erfüllung der Verpflichtungen durch Dritte vorsehen.

Im Anschluss wurde das Verpflichtungssystem bewertet. Maßstab für die Bewertung sind insbesondere der Beitrag zur Zielerreichung (nahezu klimaneutraler Gebäudebestand bis 2050) sowie die Höhe des CO₂-spezifischen Mitteleinsatzes der Förderung. Auch die Vor- und Nachteile der Varianten gegenüber den bestehenden Förderpolitiken im Gebäudebereich wurden aufgezeigt. Zur Veranschaulichung der Anreizstrukturen, Kosten und Einspareffekte der unterschiedlichen Akteure wurde ein Set

an beispielhaften Standardmaßnahmen definiert und mit unterschiedlichen Annahmen bzgl. der Energiepreise, Einsparquoten und des Systemdesigns modelliert.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass ein marktbasierter und haushaltsunabhängiger Verpflichtungsansatz ein geeignetes Instrument sein kann, um Minderungen der CO₂-Emissionen im Gebäudebereich kostengünstig auf sinnvolle Weise zu erreichen.

Das Einsparpotenzial im Gebäudebestand reicht aus, um die ambitionierten Ziele der Bundesregierung (nahezu klimaneutraler Gebäudebestand bis 2050) mit überwiegend wirtschaftlichen Maßnahmen zu erreichen. Hier hat das Verpflichtungssystem gegenüber dem bisherigen System neben der Haushaltsunabhängigkeit den Vorteil der höheren Treffsicherheit bezüglich der Zielerreichung aufgrund der Mengensteuerung.

Die Kosteneffizienz und Effektivität des Verpflichtungssystems wird maßgeblich durch das Systemdesign beeinflusst. Die Herausforderung bei einem Verpflichtungssystem mit hoher Flexibilität und Marktorientierung besteht darin, das Systemdesign so auszugestalten, dass eine gesamtwirtschaftlich sinnvolle Erschließung von Potenzialen sichergestellt wird. Wichtige Designelemente stellen dazu u.a. die Festlegung eines entsprechend hohen Einsparziels i.V.m. Anforderungen an hohe Effizienzstandards der Maßnahmen (BAT) zur Vermeidung von Lock-in Effekten, Anreize zur Energieberatung, Anreize für Paketlösungen und bestimmte Anrechnungsmethoden wie die über die Lebensdauer/Gewichtungsfaktoren dar. Auch die Verknüpfung mit bestehenden Verfahren zur Minimierung von Transaktionskosten und Auswahl kostenhomogener Maßnahmen sind bedeutsam.

Das Gutachten entwickelt Vorschläge für ein Systemdesign, das alle beteiligten Akteure (verpflichtete Energieunternehmen, Energiedienstleister und Handwerker, Gebäudeeigentümer) sinnvoll einbindet und so die Voraussetzungen für die Entwicklung eines effektiven Marktes für Energie- und CO₂-Einsparungen im Gebäudebereich schafft. Zugleich werden Optionen aufgezeigt, wie ein Verpflichtungsansatz mit dem bestehenden Förderinstrumentarium verknüpft werden kann (Buy-out-Fonds).

Durch die Einsparverpflichtung auf der einen und ein offenes Handelssystem auf der anderen Seite wird die Suche nach wirtschaftlichen Potenzialen zum geschäftsstrategischen Eigeninteresse der Verpflichteten und Dritter. Diese Suchfunktion des Marktes begünstigt Innovationen und beschleunigt die Marktdynamik. Potenzial wird hier insbesondere für Energiedienstleister, Handwerker und Baufirmen gesehen.

Die Untersuchungen für dieses Gutachten kommen zu dem Ergebnis, dass die Energierechnungen durch Energieeinsparungen im Durchschnitt deutlich sinken werden. Die Verpflichteten werden ihre Kosten in die Energiepreise überwälzen; steigende Energiepreise sind bei Zugrundelegung der hier gewählten Beispielmaßnahmen jedoch nur in geringem Ausmaß zu erwarten und deutlich geringer als die Energiekosteneinsparungen. Es sollte aber darauf geachtet werden, dass das System eine möglichst breite Partizipation der beteiligten Akteure und Einsparungen für alle Verbrauchergruppen gewährleistet.

Executive Summary

By 2050, the German Government attempts to establish a climate neutral building stock by pursuing a so-called double strategy of energy efficiency and renewable energies. Experts stress that the target can only be met if the existing political framework is strengthened and stable and increased financial support be provided. In order to ensure investment security in the years to come, the Government is looking for innovative financing options with a particular focus on those that are independent from the public (state) budget.

Against this background, the Federal Ministry of Finance commissioned Ecofys and the Wuppertal Institute to investigate various options for an introduction of an energy company obligation scheme that fulfils the following criteria:

- Meeting Germany's short- and longer-term energy and climate targets in the building sector in a meaningful way, thus avoiding lock-in effects;
- Ensuring a financing basis, which is independent from the state budget;
- Pursuing a market-based and cost-efficient approach to mitigate greenhouse gas (GHG) emissions in the building sector;
- Avoiding duplication and strengthening synergies with the existing support schemes in the building sector;
- Following a technology-neutral approach towards incentivising GHG mitigation technologies (including energy efficiency measures, such as thermal insulation, as well as renewable energy based heating and cooling systems).

To this end, the first part of this study is devoted to a broad discussion on the various design options of obligation schemes, focusing on the particular situation of the building sector. It, for instance, required an in-depth look at the system borders (which forms of usage to be covered, how to deal with the electricity sector), different methods to calculate GHG emission savings, options for allocating the quota to obligated parties, inclusion of other potential actors such as specialised energy service companies, and trade and buy-out options for obligated parties.

Based on this discussion, a suitable obligation scheme to address the German building sector was developed. The second part of this study provides a qualitative and quantitative analysis of this scheme, with regard to the above-mentioned criteria. To be able to illustrate costs and benefits for all relevant actors, a set of eight renewable energy and energy efficiency measures was defined and modelled, based on different assumptions with regards to energy prices, quotas, system design, etc.

The following lessons and key messages can be derived from this analysis:

- A market-based obligation scheme, which is independent from the state budget, can be a suitable instrument to mitigate CO₂ emissions in the building sector in a cost-efficient and effective way.
- The savings potential in the German building stock is sufficient to reach the Government's energy and climate targets by 2050, largely with economically attractive or viable measures. Compared to the existing rather price-driven support scheme, the advantage of an obligation scheme is its higher accuracy towards the achievement of objectives due to quantitative targets/quotas and penalties in case of noncompliance.
- The performance of the scheme significantly depends on the system design. The challenge of an obligation scheme with large flexibility for obligated parties is to design the scheme so that the GHG emission mitigation potential in the building stock is tapped in a macro economically reasonable way. This can be achieved by considering the following design elements: definition of ambitious quotas (according to the political target), high energy efficiency standards for mitigation measures (best-available-technology) to avoid lock-in effects, incentives for energy audits, and application of specific energy savings calculation methods (life-cycle savings, weighting factors). Linkages to existing procedures in order to avoid transaction costs, the catalogue of accredited measures and the various ways for obligated parties to fulfil their quotas are also important.
- The quota for obligated parties on the one hand and an open trade of the so called „White Certificates“ on the other encourages involved stakeholders to search for economically viable mitigation potentials, stimulating new business models and fostering innovations and the market dynamics.
- To increase the public acceptance it is (among others) important to maximise the benefits while minimising the strains and costs for final consumers (energy bill payers). This analysis has shown that energy prices will only increase slightly by introducing an obligation scheme for the building sector. Moreover, the raise in energy bills is more than compensated through the savings reached by implementing building energy efficiency measures and renewable energy heating systems. Therefore, political decision makers should pay attention to a broad participation of building owners and to enabling all consumer groups to benefit from savings.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
1.1	Hintergrund des Vorhabens	11
1.2	Zielsetzung und Vorgehen	12
2	Klima- und Energiepolitik im Gebäudebereich	14
2.1	Energieverbrauch und THG-Emissionen	14
2.2	Bestehende klima- und energiepolitische Instrumente	18
2.3	Herausforderungen an die künftige Förderpolitik und Skizzierung des Spannungsfelds	21
3	Ausgestaltungsoptionen von Verpflichtungssystemen	23
3.1	Einführung in Verpflichtungssysteme (Grundelemente)	23
3.2	Diskussion möglicher Designelemente	26
3.2.1	Festlegung des Geltungsbereichs	26
3.2.2	Quotenverpflichtete Unternehmen	28
3.2.3	Bemessungsgrundlage	30
3.2.4	Steuerungsmöglichkeiten	31
3.2.5	Monitoring, Reporting und Verifizierung	33
3.2.6	Zulässige Akteure und Handel	35
3.2.7	Buy-out und Sanktionen	37
3.2.8	Refinanzierung	39
3.2.9	Verknüpfung mit dem EU-Emissionshandel	39
4	Ableitung eines marktbasierten haushaltsunabhängigen Verpflichtungssystems zur Adressierung des Gebäudebestands	41
4.1	Systemdesign	41
4.2	Einsparverpflichtung und Abgrenzung des Geltungsbereichs	45
4.3	Zulässige Maßnahmen	46
4.4	Anrechnungsmethode	47
4.5	Zuständige Behörde	49
4.6	Ermittlung der Einsparquote und Allokation auf die Verpflichteten	49
4.7	Mögliche Zusatzoptionen des Verpflichtungssystems	54



5	Bewertung des Verpflichtungssystems: Auswirkungen auf Akteure und Märkte	55
5.1	Methodik	55
5.1.1	Herangezogene Kriterien	55
5.1.2	Definition von beispielhaften Standardmaßnahmen als Grundlage für die quantitative Analyse	56
5.1.3	Berechnung der Einsparpotenziale und Nettokosten	57
5.1.4	Erwartete Kostenüberwälzung auf Energiepreise durch Verpflichtete	59
5.2	Bewertung	60
5.2.1	Zielerreichung	60
5.2.2	Kosteneffizienz: Kalküle und Kostenpotenzialkurven der betroffenen Akteure	63
5.2.3	Mögliche Zielkonflikte zwischen Zielerreichung und Kosteneffizienz	71
5.2.4	Steuerungsmechanismen zur Vermeidung von Lock-In-Effekten	72
5.2.5	Transaktionskosten eines Verpflichtungssystems	74
5.2.6	Einheitlicher CO ₂ -Preis	76
5.2.7	Kosten der Verpflichteten und mögliche Überwälzung auf Energiepreise	78
5.2.8	Verteilungseffekte	86
5.2.9	Markt- und Innovationsdynamik	88
5.2.10	Integrierbarkeit in das bestehende Förderinstrumentarium	89
6	Exkurs: Das Prämienmodell – in Anlehnung an das bestehende Fördersystem in Deutschland	91
7	Gesamtbewertung und Empfehlungen	95
7.1	Zielerreichung	96
7.2	Kosteneffizienz	98
7.3	Marktdynamik	99
7.4	Refinanzierbarkeit	101
7.5	Integrierbarkeit in das bisherige System	102
7.6	Ausblick	103
	Quellenverzeichnis	104
	Anhang 1: Auflistung der bisherigen Förderprogramme der KfW & BAFA	111
	Anhang 2: Auflistung der Tätigkeitsbereiche der BfEE und DEHSt	116
	Anhang 3: Erläuterungen zu fünf möglichen Optionen zur Ermittlung und Allokation der Quote auf die Verpflichteten	117



Anhang 4: Zusammenfassende Darstellung der Charakteristika des ausgewählten Referenz-Wohngebäudes	126
Anhang 5: Beschreibung der ausgewählten Beispielmaßnahmen	127
Ersatz von elektrischen Nachtspeicherheizungen (NSH)	127
Solarthermische Anlage (Raumwärme Solarflachkollektoren)	127
Mini-KWK-Anlage	128
Energieeffiziente Beleuchtung im Bereich GHD	128
Austausch alter Heizkessel durch Pelletkessel	129
Außenwanddämmung	131
Dachdämmung	131
Fenstertausch	131
Anhang 6: Verwendete Rahmendaten für die Kalkulation	133
Anhang 7: Grenzvermeidungskosten der untersuchten Maßnahmen in €/tCO₂	135
Anhang 8: Berechnung der Höhe der Energie-Preisaufläge	138

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Endenergieverbrauch für Heizung, Kühlung und Warmwasser in Deutschland	15
Tabelle 2: Primärenergieverbrauch für Raumwärme, Warmwasser, Kühlung & Beleuchtung	16
Tabelle 3: Mögliche Designelemente von Verpflichtungssystemen	25
Tabelle 4: Umsetzungshemmnisse für Gebäudeeigentümer	65
Tabelle 5: Kosten- und Nutzenkomponenten aus Akteursperspektiven	67
Tabelle 6: Typische Transaktionskosten im Rahmen von Verpflichtungssystemen	74

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: CO ₂ -Emissionen (Äquivalente) des Gebäudesektors (2010)	14
Abbildung 2: Anteil der Energieträger am Primärenergieverbrauch	17
Abbildung 3: Unterschiedliche Möglichkeiten der Pflichterfüllung	24
Abbildung 4: Wege der Pflichterfüllung im Grundmodell	42
Abbildung 5: Linear projizierte Zielszenarien und Beitrag der Beispielmaßnahmen	62
Abbildung 6: Technische Netto-Kostenpotenzialkurve der Gebäudeeigentümer	64
Abbildung 7: Kostenpotenzialkurve der Verpflichteten vor Überwälzung von Kosten in die Energiepreise	68
Abbildung 8: Angebotskurven der Gebäudeeigentümer	69
Abbildung 9: Brutto-Kosten der Verpflichteten, technische Netto-Kosten der Gebäudeeigentümer und Nachfragekurve unter der Voraussetzung, dass alle Maßnahmen am Markt gehandelt werden	77
Abbildung 10: Rechnerisch mögliche Aufschläge auf Energiepreise nach Energieträgern bei Einsparung i.H.v. 1,5% pro Jahr, ohne Handel/Produzentenrente	81
Abbildung 11: Beispielhafte Angebots- und Nachfragekurven und entstehende Produzentenrente bei Handel aller Zertifikate in statischer Betrachtung	82
Abbildung 12: Rechnerisch mögliche Aufschläge auf Energiepreise nach Energieträgern bei Einsparung i.H.v. 1,5% pro Jahr, mit Handel und Überwälzung der Produzentenrente	83
Abbildung 13: Wirtschaftliche Effekte des Verpflichtungssystems aus Gebäudeeigentümer-/Energieverbraucher-Sicht (bei 1,5%-Ziel)	86
Abbildung 14: Skizze des Prämienmodells	92

1 Einleitung

1.1 Hintergrund des Vorhabens

Im September 2010 hat die Bundesregierung ein langfristig angelegtes, alle Sektoren umfassendes Energiekonzept beschlossen. Es enthält eine konkrete Vision für das Jahr 2050 mit ambitionierten Minderungszielen für die Treibhausgase (THG), den Verbrauch von Energie in unterschiedlichen Bereichen und hohen Ausbauzielen für die erneuerbaren Energien.

Insbesondere dem Gebäudesektor kommt eine zentrale Rolle zu: Auf den Gebäudebereich entfallen heute rund 30% des deutschen Primärenergieverbrauchs (2011) und etwa ein Drittel aller CO₂-Emissionen. **Langfristig verfolgt die Bundesregierung das Ziel, den Primärenergiebedarf von Gebäuden bis 2050 um circa 80% zu reduzieren, um im Jahr 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen.** Dies ist nur möglich, wenn die Deckung des verbleibenden Energiebedarfs weitgehend durch erneuerbare Energien erfolgt.

Der Erste Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“ (BMWi/BMU 2012), in dem die Umsetzung des Energiekonzeptes und die Fortschritte bei der Zielerreichung überprüft werden, **macht deutlich, dass die bisherigen Bemühungen im Gebäudebereich beschleunigt und verstärkt werden müssen.** Weil jedoch im Jahr 2050 der bei weitem größte Teil der dann vorhandenen Gebäude heute schon gebaut ist, sollten zukünftige Politikmaßnahmen vor allem auf die Sanierung des Altbestands abzielen.

Derzeit verfolgt die Bundesregierung ihre Ziele durch einen Instrumenten-Mix, bestehend aus Ordnungsrecht, welches vorrangig Standards für Neubauten definiert (z.B. in der Energieeinsparverordnung), monetären Anreizen für Wärmedämmmaßnahmen¹ und den Einsatz erneuerbarer Energien sowie Information und Beratung. **Um zu gewährleisten, dass die notwendigen Fördervolumina auch in Zukunft bereitstehen** und die Zielerreichung zu möglichst geringen gesamtwirtschaftlichen Kosten erfolgt, hat **die Bundesregierung** im Rahmen des Energiekonzeptes **beschlossen, haushaltsunabhängige marktbasierte Lösungen (zum Beispiel Weiße Zertifikate) auf ihre Eignung und Synergieeffekte mit bereits wirksamen Instrumenten zu prüfen.**

Parallel zu den nationalen Entwicklungen wurde im Herbst 2012 vom EU-Parlament und -Rat **die Energieeffizienzrichtlinie (2012/27/EU) verabschiedet. Im Artikel 7** der Richtlinie **werden die Mitgliedsstaaten zur Einführung eines Energieeffizienzverpflichtungssystems für Energieverteiler und/oder Energieeinzelhandelsunternehmen aufgefordert,** um Energieeinsparungen in Höhe von jährlich 1,5% des Energieverbrauchs in einer Basisperiode beim Endkunden zu realisieren. Jedoch können auch alternative Maßnahmen eingesetzt werden, wenn in gleicher Weise wie beim Verpflichtungssystem der Nachweis geführt werden kann, dass das Einsparziel erreicht wurde.

¹ Hier: monetäre Anreize für über dem Ordnungsrecht liegende Energieeffizienzmaßnahmen bzgl. Bau und Sanierung

Bis zum 05.12.2013 müssen die Mitgliedsstaaten darlegen, wie sie diese Bestimmung umsetzen wollen. Darüber hinaus schreibt die Richtlinie vor, dass die Mitgliedstaaten bis April 2014 eine langfristige Strategie zur Mobilisierung von Investitionen in die Renovierung des nationalen Bestands an Wohn- und Geschäftsgebäuden entwickeln müssen (Artikel 4).

1.2 Zielsetzung und Vorgehen

Ziel des Vorhabens ist es, einen marktbasierten haushaltsunabhängigen Verpflichtungsansatz zur CO₂-Minderung im deutschen Gebäudebestand zu entwickeln und zu bewerten. Die Analyse wird technologieoffen erfolgen und neben Sanierungsmaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz auch einen verstärkten Einsatz CO₂-armer/erneuerbarer Energien berücksichtigen.

Das Instrument sollte in der Lage sein:

- die bestehenden **THG-Minderungsziele im Gebäudebestand möglichst kostengünstig**
- **auf kurz- und langfristig sinnvolle Weise** zu erreichen und
- sich **gut in das bestehende Förderinstrumentarium integrieren** lassen.

Das Vorhaben gliedert sich in zwei Arbeitspakete:

Arbeitspaket 1

In einem ersten Arbeitspaket werden **mögliche Ausgestaltungsoptionen eines technologieunabhängigen Verpflichtungsansatzes zur CO₂-Minderung in Gebäuden** (Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen und erneuerbaren Energien) **entwickelt**.

Methodisch werden dazu zunächst die **Charakteristika des Gebäudesektors in Deutschland skizziert** und die **bestehenden klima- und energiepolitischen Instrumente beschrieben** (Kap. 2). Dann werden – unter Einbeziehung der Erfahrungen im Ausland – mögliche Designelemente eines Verpflichtungsansatzes z.B. hinsichtlich des Akteursradius, Geltungsbereiches und der Flexibilität vorgestellt und einer kurzen Diskussion bzgl. ihrer Vor- und Nachteile unterzogen (Kap. 3).

Darauf aufbauend wird – mit Blick auf die Schwerpunktsetzung des Auftraggebers (siehe oben) – ein Verpflichtungssystem für den deutschen Gebäudebestand mit verschiedenen Ausgestaltungsvarianten abgeleitet und beschrieben (Kap. 4). Beim Design wird **besonderes Augenmerk auf die Frage** gelegt, **wie die Anreizwirkung so optimiert werden kann**, dass im Hinblick auf die langfristigen Ziele im Gebäudebereich ungewollte „**Lock-In**“-Effekte **weitestgehend vermieden werden können**. Neben der Umsetzung der Verpflichtung durch die Verpflichteten selbst, bzw. über bilaterale Vereinbarungen und Handel zwischen den Verpflichteten, werden auch **Optionen untersucht, die die Erfüllung der Verpflichtungen durch Dritte vorsehen**. Somit wird geprüft, ob der Verpflichtungsansatz geeignet ist, **Einnahmen zur Finanzierung vorhandener oder neuer Förderinstrumente zu generieren**.

Weitere wichtige Fragestellungen im Rahmen von AP 1 sind u.a. die sinnvolle **Abgrenzung des Wärmemarktes zum Strommarkt**, die mögliche Einbindung bestehender Förderprogramme, die Ausgestaltung eines möglichen Zertifizierungssystems (MRV - Monitoring, Reporting and Verification) sowie die Möglichkeit der Koppelung an den EU-Emissionshandel (EU-EHS).

Arbeitspaket 2

Im zweiten Arbeitspaket wird **der vorgeschlagene Verpflichtungsansatz und seine Ausgestaltungsvarianten bewertet**. Es wird untersucht, welche Effekte die verschiedenen Designelemente auf die Effektivität und ökonomische Effizienz der Systeme haben und wie sie sich auf die Märkte und Akteure auswirken (Kap. 5 und 6).

Zu diesem Zweck werden mögliche CO₂-Minderungsmaßnahmen, bzw. Maßnahmenpakete anhand beispielhafter Neubau- und Sanierungsfälle definiert, die dazu dienen, die Auswirkungen der zu prüfenden Varianten zu veranschaulichen.

In einem weiteren Schritt werden **geeignete Kriterien zur Bewertung der Effektivität und Effizienz** der verschiedenen Ausgestaltungsvarianten **entwickelt**. Maßstab für die Bewertung der Verpflichtungsansätze und den Vergleich mit bestehenden Instrumenten werden der Beitrag zur Zielerreichung (nahezu klimaneutraler Gebäudebestand bis 2050) sowie die Höhe des CO₂-spezifischen Mitteleinsatzes der Förderung sein.

Wichtige Fragestellungen im Rahmen von AP 2 sind u.a. die **Vergleichbarkeit und Standardisierbarkeit von unterschiedlichen Minderungsmaßnahmen** (Effizienzsteigerungen auf der einen und der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien auf der anderen Seite), die **Motivation der Marktteilnehmer** zu einem Handeln im Sinne der Zielerreichung, die **Anreizeffekte eines einheitlichen Preises** auf ausgewählte Technologien bzw. Neubau- und Sanierungsfälle, die **Planungssicherheit für Investoren**, die Wahl der Anrechnungszeiträume und Gewichtungsfaktoren zur **Vermeidung von „Lock-In-Effekten“** sowie die **Einbindung des Systems in die bisherige Förderlandschaft** (u.a. vor dem Hintergrund der Vermeidung einer Doppelförderung). Zudem werden dynamische Effekte des Marktanreizes berücksichtigt.

In der abschließenden Gesamtbewertung werden die **Vor- und Nachteile des Verpflichtungsansatzes gegenüber den bestehenden Förderpolitiken im Gebäudebereich** aufgezeigt (Kap. 7).

Der thematische Schwerpunkt des Projekts liegt auf dem Bereich „Bestandsgebäude“. Betrachtet wird gemäß Europäischer Gebäuderichtlinie (2010/31/EU) und Energieeinsparverordnung der Primärenergieaufwand für Heizen, Kühlen, Lüften, Warmwasserbereitstellung, Hilfsenergie sowie in Nichtwohngebäuden auch für Beleuchtung.

2 Klima- und Energiepolitik im Gebäudebereich

2.1 Energieverbrauch und THG-Emissionen

Die CO₂-Emissionen, die aus dem Einsatz fossiler Brennstoffe und Strom für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser, Klimakälte und Beleuchtung² **durch Gebäude** entstehen, machen **ca. ein Drittel der gesamten THG-Emissionen Deutschlands aus**. Im Jahr 2010 betrugen sie rund 252 Mio. t (siehe Abbildung 1).³ Dem Gebäudebereich kommt daher eine Schlüsselrolle zur Umsetzung der langfristigen klima- und energiepolitischen Ziele zu, die sich die Bundesregierung mit dem Energiekonzept 2010 und den Energiewendebeschlüssen 2011 gesetzt hat.

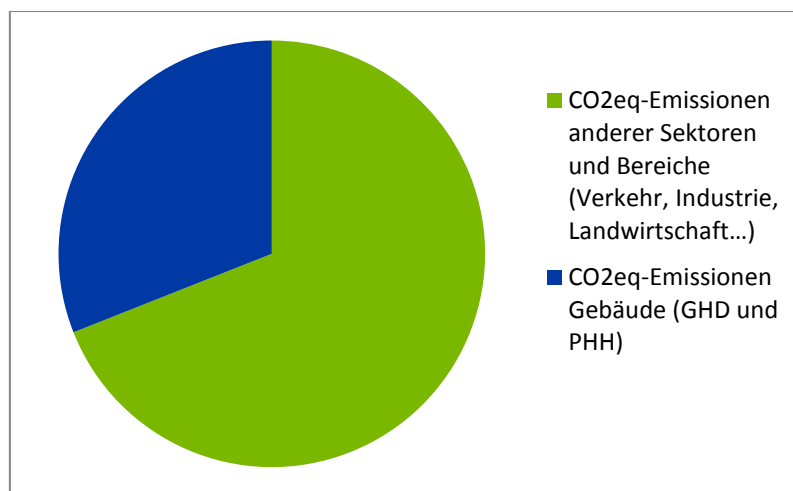


Abbildung 1: CO₂-Emissionen (Äquivalente) des Gebäudesektors (2010)

Source: eigene Berechnungen, basierend auf AGEB 2012, GEMIS 2012

Die Bundesregierung strebt an, den Primärenergiebedarf von Gebäuden bis 2050 um ca. 80% zu reduzieren um bis dahin einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Klimaneutral bedeutet, dass die Deckung des verbleibenden Energiebedarfs weitgehend durch erneuerbare Energien erfolgt. **Kurzfristig, bis zum Jahr 2020, verfolgt die Bundesregierung das Ziel, den Wärmebedarf im Gebäudebestand um 20% zu reduzieren** (wobei hier der

² Der Anwendungsbereich „Beleuchtung“ wurde nur für Nichtwohngebäude berücksichtigt. Die Abgrenzung erfolgte nach den Vorgaben der EU-Gebäuderichtlinie.

³ Im Jahr 2010 betrugen die gesamten CO₂-Emissionen Deutschlands rund 819 Mio. t (<http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeId=2842> aufgerufen am 19.2.2013).



„Wärmebedarf“ als Synonym für den „Endenergieverbrauch für Heizung, Kühlung und Warmwasser“ verwendet wird).

Weder im Energiekonzept von 2010 noch im Ersten Monitoring-Bericht (2012) finden sich jedoch Angaben zur Baseline. Während der Endenergieverbrauch für Heizung, Kühlung und Warmwasser in den vergangenen 15 Jahren trotz des Anstiegs der Nutzungs- bzw. Wohnfläche⁴ bereits erheblich zurückgegangen ist,⁵ **bedarf eine 20%ige Reduktion des „Wärmebedarfs“ im Gebäudebestand im Vergleich zu 2008 größere Anstrengungen** (siehe nachfolgende Tabelle).⁶

Tabelle 1: Endenergieverbrauch für Heizung, Kühlung und Warmwasser in Deutschland⁷

in Petajoule	2008	2009	2010	2011
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)				
Raumwärme	730,5	656,0	717,1	591,6
Warmwasser	65,5	60,7	75,0	74,6
Klimakälte	32,5	10,2	14,3	14,4
GHD gesamt	828,6	726,9	806,4	680,7
Private Haushalte				
Raumwärme	1.832,5	1.764,9	1.900,3	1.444,0
Warmwasser	339,8	335,3	373,5	348,4
Private Haushalte gesamt	2.172,4	2.100,2	2.273,8	1.792,4
Gesamt	3.000,9	2.827,1	3.080,2	2.473,0

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BMWi 2012

Auch **im Hinblick auf das langfristige Ziel**, den Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2050 um 80% zu reduzieren, **wird der Handlungsbedarf deutlich**. Zu bilanzieren ist gemäß Europäischer Gebäuderichtlinie (2010/31/EU) der Primärenergieaufwand für Heizen, Kühlen, Lüften, Warmwasserbereitstellung, Hilfsenergie in Wohn- sowie in Nichtwohngebäuden auch für Beleuchtung. Unseren Berechnungen zufolge betrug dieser im Jahr 2010 etwa 4172PJ (auf Basis von BMWi 2012, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (rwi) 2012, Technische Universität München 2012). Tabelle 2 fasst die eindeutig der Versorgungstechnik in den Gebäuden zuzuordnenden Angaben zusammen; der Energieverbrauch für Hilfsenergie und Lüften ist in den zugrundeliegenden Anwendungsbilanzen nicht einzelnen ausgewiesen und kann hier deshalb nicht erfasst werden.

⁴ In den Jahren zwischen 1996 und 2010 nahm allein die Wohnfläche von 3054 auf 3504 Mio. m² zu (BMWi 2012b).

⁵ Dieser betrug im Jahr 1996 noch 3775PJ (BMWi 2012).

⁶ Betrachtet wurden hier die gebäuderelevanten Endenergieverbräuche der Privaten Haushalte und des Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektors (GHD). Industriegebäude werden aufgrund Ihrer Heterogenität in Bezug auf Geometrie, Lüftungswärmeverluste, Abwärme-Nutzung und Fremdbeheizung hier nicht weiter betrachtet. Die gebäuderelevanten Endenergieverbräuche im Verkehrssektor sind vernachlässigbar.

⁷ Die Werte sind nicht temperaturbereinigt.



Tabelle 2: Primärenergieverbrauch für Raumwärme, Warmwasser, Kühlung & Beleuchtung

	In Petajoule	in %
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)		
...gesamt	1.532,2	100,0
...Raumwärme	807,2	52,7
...Warmwasser	113,4	7,4
...Klimakälte	33,4	2,2
...Beleuchtung	578,3	37,7
Private Haushalte		
...gesamt	2.639,4	100,0
...Raumwärme	2.133,0	80,8
...Warmwasser	506,4	19,2
GHD & Private Haushalte		
gesamt	4.171,6	

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BMWi 2012, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (rwi) (2012), Technische Universität München (2012)

Wie die Tabelle verdeutlicht, **entfällt der größte Anteil des Primärenergieverbrauchs in Gebäuden auf die Erzeugung und Verteilung von Raumwärme** (insbesondere in privaten Haushalten). Im GHD-Sektor verzeichnet zudem die Beleuchtung einen größeren Anteil am gebäuderelevanten Primärenergieverbrauch. Für den Anwendungszweck Klimakälte (hauptsächlich Betrieb von Klimaanlageanlagen) liegen für die privaten Haushalte keine Informationen vor, weshalb dieser hier nicht getrennt ausgewiesen werden kann. Allerdings sollte die Bedeutung nicht unterschätzt werden. Künftig ist mit einer deutlichen Zunahme des Primärenergiebedarfs zur Gebäudeklimatisierung zu rechnen.⁸

Der **wichtigste Energieträger in Gebäuden ist Gas (etwa 37%), gefolgt von Strom (etwa 24%** vor allem zur Beleuchtung in Nichtwohngebäuden, aber auch zu Heizzwecken und Klimatisierung), **Heizöl und Fernwärme** (siehe nachfolgende Abbildung).

⁸ Die drei genutzten Quellen beinhalten für Private Haushalte keine Angaben zu „Klimakälte“. Die Ergebnisse verschiedener anderer Studien schwanken erheblich: Sie weisen einen Primärenergiebedarf zur Klimatisierung im Wohngebäudebereich für das Jahr 2005 aus, der je nach Studie von 22 bis 40PJ reicht. Die Angaben für Nichtwohngebäude liegen weitaus höher als die hier aus den AG-Energiebilanzen abgeleiteten Werte (zw. 144-220PJ) (Bettgenhäuser et al.2011).

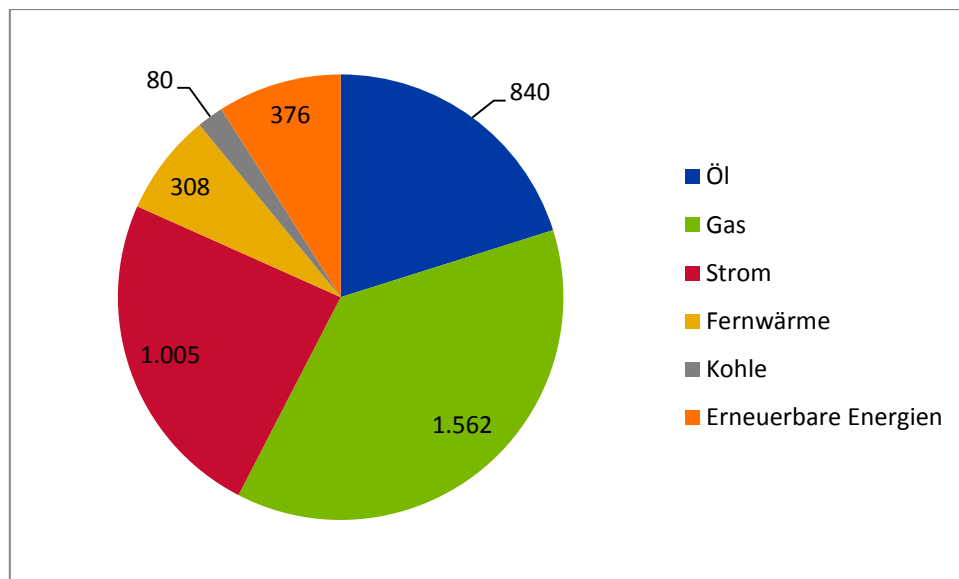


Abbildung 2: Anteil der Energieträger am Primärenergieverbrauch (Angaben in Petajoule)

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BMWi 2012, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (rwi) (2012), Technische Universität München (2012)

Wie in Tabelle 2 außerdem deutlich wird, entfällt circa 63% der gebäuderelevanten Endenergie auf Wohngebäude (in Haushalten) und 37% auf überwiegend Nichtwohngebäude im GHD-Sektor.⁹

Weil 75% des Endenergieverbrauchs durch Wohngebäude verursacht werden, die vor 1979 errichtet wurden, also vor der 1. Wärmeschutzverordnung (dena 2011), müssen die größten Bemühungen darauf abzielen, die Sanierungsrate im Gebäudebestand deutlich zu erhöhen.

Die jährliche durchschnittliche energetische Sanierungsrate von Altbauten beträgt derzeit nur etwa 1% (BEI/IWU 2010).

Im Energiekonzept von 2010 hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, die Rate auf 2% jährlich zu erhöhen. Allerdings bleibt unklar, ab welchem Jahr dies umzusetzen ist und wie effizient eine Sanierung demnach aussehen müsste. In den Zielszenarien der Bundesregierung (2010) sowie in den Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien (2012) wird davon ausgegangen, dass die Senkung des Primärenergiebedarfs in Gebäuden bis 2050 um 80% eine Erhöhung der Sanierungsrate auf 2% pro Jahr ab dem Jahr 2020 und eine Steigerung der Sanierungstiefe auf mindestens das Doppelte des gegenwärtig Üblichen erfordern würde. **Die langen Investitionszyklen von Sanierungen (je nach Bauteil zw. 20 und 40 Jahren) machen es zudem notwendig, dass zukünftig fast jede Vollsanierung auf Passivhausniveau erfolgt.** Andernfalls müsste zu

⁹ Wohngebäude sind im Sinne der Energieeinsparverordnung (EnEV) alle Gebäude, die nach ihrer Zweckbestimmung überwiegend dem Wohnen dienen, einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen sowie ähnlichen Einrichtungen. Unter Nichtwohngebäude werden alle Gebäude, die nicht zu den Wohngebäuden zu zählen verstanden.

einem späteren Zeitpunkt nachgerüstet werden. Auch wenn davon ausgegangen werden kann, dass es in den kommenden Jahren durch mögliche Technologiesprünge zu Kostenreduktionen z.B. bei der Wärmedämmtechnik kommt, wäre eine Doppel-Sanierungsstrategie (d.h. gesplittet auf mehrere Teilsanierungen) aufgrund steigender Gesamtsanierungskosten wenig sinnvoll.

Darüber hinaus sind zunehmend schärfere Effizienzanforderungen für Neubauten erforderlich. Der durchschnittliche EnEV-Anforderungswert an den Primärenergiebedarf liegt bei 2010/2011 gebauten Neubauten bei ca. 80 kWh/(m²·a) für Einfamilien- und Zweifamilienhäuser (EFH/ZFH) bzw. 65 kWh/(m²·a) für Mehrfamilienhäuser (MFH). Schon heute liegt der Wert im Durchschnitt ca. 30% unter den Grenzwerten der EnEV 2009.¹⁰ In den Langfristszenarien (2012) wird unterstellt, dass im Neubausektor der spezifische Endenergiebedarf für Raumwärme auf Nahe-Nullenergie-Standard im Jahr 2050 (5 kWh/(m² · a)) sinkt (DLR/Fraunhofer IWES/IFNE 2012).

Einen klimaneutralen Gebäudebestand hat die Bundesregierung so definiert, dass die Gebäude nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen und dass der verbleibende Energiebedarf überwiegend durch erneuerbare Energien gedeckt wird. **Ein weiteres wesentliches Element stellt deshalb die Änderung der Beheizungsstruktur dar.** Der Erfahrungsbericht zum EE-WärmeG zeigt, dass insgesamt zwischen 2009 und 2011 in mindestens in der Hälfte aller Neubauten erneuerbare Energien für die Wärmeerzeugung eingesetzt worden sind. Bei der Umrüstung der Heizungen in Bestandsgebäuden ist hingegen seit 2008 ein rückläufiger Trend zum Einsatz von erneuerbaren Energien zu beobachten (BMU 2012). Um dieser Entwicklung zu begegnen, hat die Bundesregierung verschiedene Politikinstrumente eingeführt bzw. gestärkt, die im Folgenden beschrieben werden.

2.2 Bestehende klima- und energiepolitische Instrumente

Die derzeitige Förderpolitik im Gebäudebereich ist geprägt von einem Instrumentenmix, bestehend aus ordnungspolitischen Vorgaben, monetären Anreizen und informatorischen Maßnahmen.

Ordnungsrecht

Zum wichtigsten ordnungsrechtlichen Instrument zählt die Energieeinsparverordnung (EnEV), die Standards für die energetische Qualität der Gebäudehülle und der Anlagentechnik von Neubauten setzt.¹¹ Obwohl, wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben, bei Bestandsgebäuden die höchsten Einsparpotenziale erzielt werden können und die Ziele des Energiekonzepts der Bundesregierung nicht ohne eine tiefgreifende, umfassende energetische Sanierung des Gebäudebestandes erreicht werden können, sieht die EnEV für den Altbaubestand lediglich Regelungen zur energetischen Sanierung vor, wenn sowieso Änderungen an Außenbauteilen wie Außenwänden, Fenster etc. vorgenommen werden.

¹⁰ Durch den Einsatz erneuerbarer Energien, insbesondere durch den Energieträger Holzpellets oder auch durch die Energieträger Fernwärme/KWK werden z.T. auch weitaus niedrigere Werte im Bereich von 25 bis 35 kWh/(m²·a) erreicht (dena 2011)

¹¹ Laut EU Gebäuderichtlinie sollen Neubauten ab 2021 nur noch als sogenannte Niedrigstenergiegebäude errichtet werden dürfen (bzw. ab 2019 für öffentliche Gebäude).

Weitere Instrumente umfassen das bundesweite **Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG)**, welches vorschreibt, dass **Eigentümer neuer Gebäude einen Teil ihres Wärme- und Kältebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen** beziehen, beziehungsweise adäquate Ersatzmaßnahmen (z.B. Wärmerückgewinnung) wählen müssen, sowie das **Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWK-G)**, das regelt, dass **die Betreiber von testierten KWK-Anlagen eine Förderung** (bzw. Vergütung) **erhalten**, die auf den gesamten Stromverbrauch, also auf jede in Deutschland verbrauchte Kilowattstunde, umgelegt wird.

Monetäre Anreize

Die o.g. ordnungsrechtlichen Instrumente werden flankiert durch eine Reihe von Förderprogrammen. Zur energetischen Sanierung von Gebäuden und der Errichtung von energieeffizienten Neubauten bietet die **Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)** z.B. die **Programme Energieeffizient Sanieren und Energieeffizient Bauen** an (u.a. für Privatpersonen sowie für Gebäude kommunaler Unternehmen, Kommunen und sozialer Organisationen). **Eigentümer und Investoren erhalten** für die umfassende Sanierung zu einem KfW-Effizienzhaus und für energieeffiziente Einzelmaßnahmen **vergünstigte Kredite und/oder auch Tilgungs- und Investitionszuschüsse**. Die Finanzmittel der Programme wurden im Vergleich zu 2011 (936 Mio. €) auf mittlerweile 1,5 Mrd. € für 2012 bis 2014 erhöht. Darüber hinaus hat das Bundeskabinett am 19.12.2012 beschlossen, ab 2013 bis 2020 weitere 300 Mio. € jährlich für Zuschüsse bereitstellen zu wollen.¹² Außerdem bietet die **KfW auch verschiedene Förderprogramme für die Industrie und den GHD Sektor** an. Hierzu zählen bspw. das „Energieeffizienzprogramm“ für kleine und mittelständische Unternehmen oder die „Finanzierungsinitiative Energiewende“ für große Unternehmen.

Darüber hinaus ergänzt das **Marktanreizprogramm (MAP)** das EEWärme-G, in dem es – **weitgehend beschränkt auf Bestandsgebäude – Anlagen** für Heizung, Warmwasserbereitung und zur Bereitstellung von Kälte oder Prozesswärme **aus erneuerbaren Energien fördert**. Das Programm besteht aus zwei Teilen: Über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) werden Investitionszuschüsse gewährt für Anlagen für den Bedarf von Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern, sowie kleineren öffentlichen und gewerblichen Objekten. Die KfW verleiht zinsgünstige Kredite für große Gebäude und für die gewerbliche Nutzung (KfW-Programm Erneuerbare Energien Premium).¹³ Für die Förderung über das MAP stand im Jahr 2012 ein Finanzvolumen von insgesamt 366 Mio. € zur Verfügung. Die Höhe der Förderung hängt von der Größe der Anlage (thermische Solaranlagen) bzw. ihrer Leistung (Biomasseanlagen und Wärmepumpen) ab.¹⁴ Im August 2012 wurden die Förderkondi-

¹² http://www.kfw.de/kfw/de/KfW-Konzern/Medien/Aktuelles/Pressearchiv/2013/20130117_59868.jsp (zugegriffen am 07. Februar 2013)

¹³ Ab März 2013 bietet die KfW zudem ein eigenes Kreditprogramm zur Förderung von Heizungssystemen auf Basis erneuerbarer Energien an, welches mit den Investitionszuschüssen aus dem MAP gekoppelt werden kann. http://www.kfw.de/kfw/de/KfW-Konzern/Medien/Aktuelles/Pressearchiv/2013/20130117_59868.jsp (aufgerufen am 07. Februar 2013)

¹⁴ Siehe hierzu: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/index.html (aufgerufen am 30. Januar 2013)

tionen durch den Ausbau der Bonusförderung für besonders innovative Techniken oder die Kombination förderwürdiger Techniken erweitert¹⁵.

Beratung und Information

Zusätzlich zu diesen Förderprogrammen bieten verschiedene Stellen unabhängige Energieberatungen an. Beispielsweise wird in mittlerweile **650 Beratungsstellen der Verbraucherzentralen** und kommunalen Stützpunkten eine **Energieberatung für private Haushalte** angeboten. An die Eigentümer von älteren Häusern und Wohnungen richtet sich außerdem das Förderprogramm „**Vor-Ort-Beratung**“ des **BAFA**, bei dem ein **qualifizierter, unabhängiger Ingenieur bzw. Gebäudeenergieberater**¹⁶ ein **Sanierungskonzept** zur Gebäudehülle und -heizung und zusätzlich einen Maßnahmenfahrplan **erstellt**, nach dem der Hauseigentümer die Sanierung durchführen kann. Auch die **KfW** bietet im Rahmen verschiedener Programme **Zuschüsse für eine energetische Fachplanung und Baubegleitung** an (z.B. innerhalb des Programms Energieberatung Mittelstand oder Energieeffizient sanieren). Eine ausführliche Tabelle der wichtigsten Förder- und Beratungsprogramme der KfW und BAFA befindet sich im Anhang 1.

Darüber hinaus soll der **in der EnEV definierte Gebäudeenergieausweis mehr Transparenz über den energetischen Zustand eines Gebäudes** schaffen sowie Handlungsempfehlungen zu einer energetischen Sanierung geben.

Im Rahmen des im September 2010 verkündeten Energiekonzepts sowie der Energiewendebeschlüsse vom Juni 2011 hat die Bundesregierung verschiedene neue Instrumente und Maßnahmen angekündigt, die zur Erreichung des Ziels, 2050 einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen, beitragen sollen. Hierzu zählt die Ausarbeitung eines „Sanierungsfahrplans für den Bestand“¹⁷ im Rahmen einer weiterentwickelten EnEV. Dieser soll gewährleisten, dass ab 2020 sukzessive auch im Altbaubestand immer anspruchsvollere Effizienzstandards eingehalten werden. Flankiert werden soll der Sanierungsfahrplan von erweiterten Fördermöglichkeiten, erweiterten Möglichkeiten beim Energie-Contracting für Mietwohnungen oder einer Novellierung des Mietrechts zur Verbesserung der Amortisation von Investitionen in Effizienzmaßnahmen.

¹⁵ Förderfähig sind bspw. große Solarthermieranlagen sowie Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung (z. B. elektrostatische Abscheider) und zur Effizienzsteigerung (Brennwertnutzung) bei Biomasseanlagen. Auch die Kombination verschiedener Techniken, der Einsatz solcher in einem besonders effizient gedämmten Gebäude oder eine Einrichtung zur leitungsgebundenen Versorgung mit Wärme kann bonusmäßig gefördert werden.

¹⁶ Die Berufsbezeichnung Gebäudeenergieberater oder einfach Energieberater ist durch den Abschluss bei der Handwerkskammer (HWK) geschützt.

¹⁷ http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Anlage/BauenUndWohnen/beitrag-zum-werkstattgesprach-am-24-10-2012-sanierungsfahrplan.pdf?__blob=publicationFile

2.3 Herausforderungen an die künftige Förderpolitik und Skizzierung des Spannungsfelds

In der vorangegangenen Beschreibung der bestehenden Politikinstrumente zur Förderung der Energieeffizienz und Dekarbonisierung im Gebäudebereich wurde deutlich, dass das vorhandene Portfolio an Instrumenten bereits recht umfangreich und vielseitig ist. Um die Verwaltungskosten auf der Seite des Staates sowie die Übersicht über Förderprogramme auf Seiten des Verbrauchers auf einem vertretbaren Niveau zu halten, **ist es ratsam**, das bestehende Instrumentenpaket nicht exorbitant auszuweiten bzw. **einen unübersichtlichen „Förderdschungel“ zu vermeiden**.

Dennoch hat die vorangegangene Gegenüberstellung des derzeitigen Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen und der von der Bundesregierung angestrebten Ziele im Gebäudesektor gezeigt, dass **die Bemühungen insbesondere bei der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden gesteigert werden müssen**. Der erste Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“ (BMWi/BMU 2012) sowie verschiedene andere Szenarien und Evaluierungsberichte weisen darauf hin, dass das Förderinstrumentarium in seiner heutigen Ausgestaltung nicht ausreichen wird, um die großen Einsparpotenziale im Gebäudesektor zu erschließen.¹⁸

Im Gebäudebereich zählt die EnEV zu den potenziell wirkungsvollsten Maßnahmen (Löschel et al. 2012). Allerdings hängt deren Effektivität entscheidend von den Mindestanforderungen und verbesserten Kontrollmechanismen ab. Zudem müssen Hauseigentümer nur dann Maßnahmen ergreifen, wenn sie ohnehin die entsprechenden Bauteile (Wände, Fenster etc.) sanieren. Die langen Sanierungszyklen erlauben bis 2050 voraussichtlich nur eine einzige vollständige Sanierung des Bestandes. Deshalb sind **ambitionierte Sanierungsstandards sowohl für Teilsanierungen als auch für Vollsanierungen (zum Beispiel unter Verwendung von Passivhauskomponenten) unabdingbar, um Zielkonflikte bzgl. der Zielerreichung für 2020 und 2050 zu vermeiden**. Das steigende Effizienzniveau der Sanierungen führt zu höheren Vermeidungskosten je eingesparter Energieeinheit.

Die Förder- und Beratungsprogramme der KfW bzw. des BAFAs werden zwar gut angenommen, sind aber immer wieder von Kürzungen bedroht (BMF 2012). Denn ein Großteil der Mittel stammt aus dem „Energie- und Klimafonds“, der wiederum aus den Erlösen der CO₂-Zertifikate des EU-EHS gespeist wird und dessen Finanzvolumen somit Schwankungen unterliegt.¹⁹ Dies wirkt sich hemmend auf die Investitionsbereitschaft potenzieller Investoren aus. Planungssicherheit ist jedoch gerade für stabile Sanierungsraten im Gebäudebereich unverzichtbar.

Der Finanzmittelbedarf ist hoch und wird in den kommenden Jahren weiter steigen: so fordert die Deutsche Energieagentur (dena) bspw. eine Erhöhung der Finanzvolumina zur Förderung der Gebäu-

¹⁸ Siehe z.B. DLR/Fraunhofer IWES/IFNE 2012, Petersdorff/Wichmann 2012, BMWi 2012c, Öko-Institut e.V./Fraunhofer-ISI 2012

¹⁹ Aufgrund der stockenden Entwicklung des EU-EHS und der kontroversen Diskussion des Kommissionsvorschlags zum Backloading wird vermutet, dass auch zukünftig nur unzureichende Mittel zur Ausstattung der Förderprogramme zur Verfügung stehen werden.

desanierung auf 5 Mrd. € jährlich.²⁰ Andere Berechnungen gehen gar von einem Förderbedarf bis 2020 von bis zu 8 oder 9 Mrd. € jährlich aus (CPI 2011, NABU 2011).

Vor diesem Hintergrund hat sich **die Bundesregierung zum Prüfauftrag gemacht, neue markt-basierte Instrumente mit einer anderen Finanzierungsgrundlage auf ihre Eignung zu untersuchen.** Im Hinblick auf eine haushaltsunabhängige Finanzierung haben in der jüngeren Vergangenheit so genannte **Energieeffizienz-Verpflichtungssysteme an Aufmerksamkeit gewonnen.** In einigen EU-Staaten, darunter Großbritannien, Frankreich, Dänemark und Italien, findet eine solche Effizienzverpflichtung für die Energiewirtschaft (Lieferanten oder Netzbetreiber) bereits seit längerem Anwendung. Zudem haben etliche US-Bundesstaaten ein solches System etabliert. Durch die im Herbst verabschiedete EU-Energieeffizienzrichtlinie (2012/27/EU), in der die Einführung eines solchen Instruments zur Einsparung von Endenergie und das Ziel von jährlich 1,5% vorgeschrieben wird, aber auch Alternativen zugelassen werden (Art. 7), nimmt die Debatte um die Vor- und Nachteile von Energieeffizienz-Verpflichtungssystemen auch in Deutschland Fahrt auf.

Neben der haushaltsunabhängigen Finanzierung wird dem Instrument oft **der Vorteil zugesprochen, Einsparpotenziale besonders kostengünstig heben zu können,** weil durch die akteurs-spezifische Sichtweise der Verpflichteten ein Anreiz besteht, in technische Einzelmaßnahmen zu investieren, die eine hohe Einsparung bei geringem Fördervolumen erwarten lassen. Die Erfahrungen aus anderen Ländern zeigen, dass mit solchen Systemen mehr als 1% pro Jahr an zusätzlichen Energieeinsparungen mit gesamtwirtschaftlichem Nettogewinn möglich sind (Thomas 2007).

Die Einführung einer Verpflichtungslösung könnte somit auch in Deutschland einen Beitrag zum Erreichen der ambitionierten Energieeffizienzziele leisten. Allerdings wäre **bei ihrer Ausgestaltung die besondere Struktur der deutschen Energiewirtschaft zu berücksichtigen.** Im Vergleich zu den meisten anderen Ländern, die eine Effizienzverpflichtung bereits eingeführt haben, ist der Markt in Deutschland durch eine Vielzahl von Energieunternehmen geprägt. Der relativ höhere Aufwand zur Verwaltung und Überwachung des Systems würde auch höhere Transaktionskosten bedeuten.

Die Herausforderung besteht zudem darin, das Systemdesign an die besonderen Gegebenheiten des Gebäudebereichs anzupassen, so dass eine gesamtwirtschaftlich sinnvolle Erschließung von Potenzialen sicher gestellt wird, ohne die ökonomische Effizienz von Verpflichtungssystemen zu unterbinden.

Vor diesem Hintergrund soll im anschließenden Kapitel diskutiert werden, welche Ausgestaltungsoptionen von Verpflichtungssystemen zur Verfügung stehen und wie ein solches System sinnvollerweise im deutschen Gebäudesektor (unter Einbeziehung des Wärme- und Kälte- sowie des Strommarktes) angewendet werden kann, um die kurz- und langfristigen Ziele der Bundesregierung auf kostengünstige Weise zu erreichen.

²⁰ <http://www.dena.de/presse-medien/pressemitteilungen/deutschland-kann-mehr-energieeffizienz.html> (aufgerufen am 6.2.2013)

3 Ausgestaltungsoptionen von Verpflichtungssystemen

3.1 Einführung in Verpflichtungssysteme (Grundelemente)

Eine allgemeingültige Definition für Verpflichtungssysteme gibt es nicht. In den Ländern, die solche Systeme bereits eingeführt haben, **unterscheidet sich die Ausgestaltung erheblich**. Ihnen gemein ist, dass Energieunternehmen verpflichtet werden, eine bestimmte Menge ihrer bei Endverbrauchern abgesetzten Energie, bzw. der damit verbundenen CO₂-Emissionen, einzusparen.

Jedoch kann – je nach Ausgestaltung des Systems – **die Verpflichtung auf unterschiedlichem Wege erbracht werden:**

- I. So können die verpflichteten Unternehmen **Einsparmaßnahmen** – äquivalent zur Höhe ihrer Einsparverpflichtung – **selbst durchführen**.
- II. Sie können aber auch **Dritte, z.B. externe Energiedienstleister beauftragen**, die zur Erfüllung notwendigen Maßnahmen an ihrer Stelle abzuwickeln. Die Verpflichteten leisten in dem Fall lediglich finanzielle und beratende Unterstützung.
- III. Darüber hinaus gibt es Verpflichtungssysteme, in denen sich die Verpflichteten oder auch Dritte die durch **die Maßnahmen erzielten Einsparungen zertifizieren lassen** können (es wird ihnen in dem Fall ein so genanntes „Weißes Zertifikat“ ausgestellt) und **ein Handel dieser Zertifikate erlaubt** ist. In solchen Systemen ist es also denkbar, dass die Verpflichteten aus Kostengründen von vornherein die eigene Umsetzung von Maßnahmen ablehnen und stattdessen Zertifikate am Markt erwerben.
- IV. Als weitere Option ist die **Zahlung eines der Einsparverpflichtung entsprechenden Geldbetrages** denkbar, z.B. in einen hierfür eigens gegründeten Fonds, aus dem dann Einsparmaßnahmen finanziert werden. Auch hier hat der Verpflichtete zunächst keine aktive Funktion bei der Maßnahmenumsetzung.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die vier Ausgestaltungsvarianten. Sie spielen in den Systemen, die bisher in anderen europäischen Staaten Anwendung finden, eine unterschiedlich starke Rolle. Üblich ist ein Mix aus den Varianten I und II und oft auch IV (z.B. in Dänemark, Flandern (Belgien) und vormals Großbritannien). Ein Handelssystem mit Weißen Zertifikaten (Variante III) liegt zusätzlich in Italien und Frankreich vor, wobei die Handelsintensität in beiden Ländern sehr unterschiedlich ausfällt.

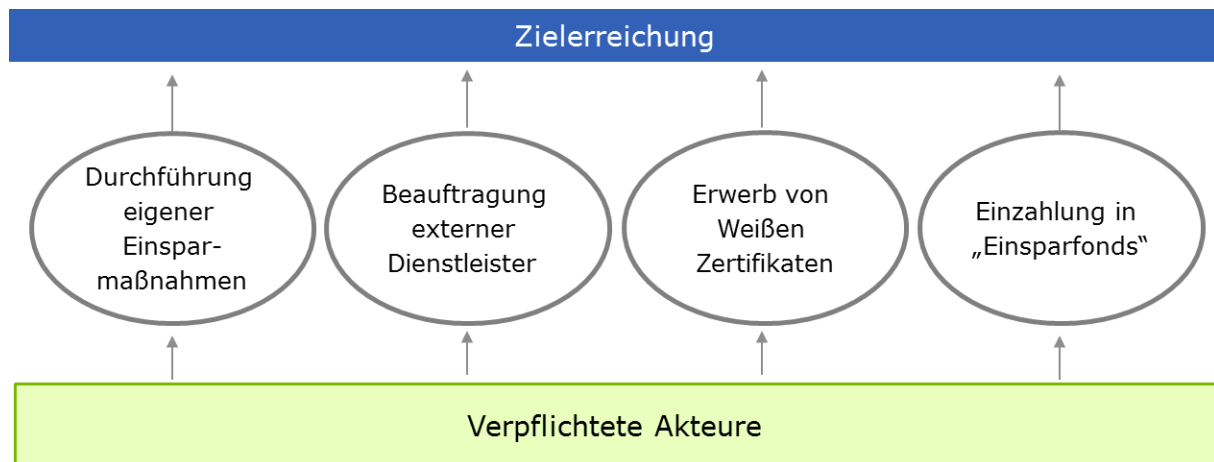


Abbildung 3: Unterschiedliche Möglichkeiten der Pflichterfüllung

Quelle: Eigene Abbildung

Betont werden soll an dieser Stelle, dass die Verpflichteten sehr unterschiedliche Funktionen übernehmen können, die von der reinen Finanzierung (IV), über den Erwerb von Zertifikaten (III), bis hin zur aktiven Umsetzung von Einsparmaßnahmen (I) reichen kann.

Auf welche Maßnahmen die Akteure dabei zurückgreifen ist ihnen zumeist selbst überlassen. In der Regel entwickelt die jeweils zuständige Behörde einen Katalog an zulässigen „Standardmaßnahmen“. In einigen Systemen können darüber hinaus aber auch weitere, von den Verpflichteten vorgeschlagene, Maßnahmen angerechnet werden.

Neben den oben aufgeführten Möglichkeiten der Pflichterfüllung, gibt es weitere Ausgestaltungselemente, die ein Verpflichtungssystem charakterisieren. Diese werden in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet und im Anschluss diskutiert. Sie sind zum Teil bereits auf den besonderen Fokus des Projekts abgestimmt, nämlich die Diskussion eines marktbasierten haushaltsunabhängigen Verpflichtungsansatzes, der in der Lage ist, die bestehenden THG-Minderungsziele im Gebäudebestand möglichst kostengünstig und technologieneutral auf kurz- und langfristig sinnvolle Weise zu erschließen und sich gut in das bestehende Förderinstrumentarium integrieren lässt.



Tabelle 3: Mögliche Designelemente von Verpflichtungssystemen

Designelemente	Verschiedene Möglichkeiten			
Quotenverpflichtete Sektoren / Bereiche	Keine Beschränkung	Gebäude (Wohn- und Nichtwohngebäude)	Haushalte, und/oder GHD und/oder Industrie und/oder Verkehr	
Quotenverpflichtete Energieträger	Alle gebäuderelevanten Energieträger	Alle nicht-erneuerbaren gebäuderelevanten Energieträger	Unterschiedliche Wichtung der verschiedenen Energieträger je nach ihrer Klimaintensität	Unterschiedliche Wichtung der Energieträger je nach ihrem Anteil in Gebäuden
Art der Verpflichteten	Alle Unternehmen, die (in Gebäuden verbrauchte) Endenergie an die Endverbraucher liefern	Hersteller oder Importeure von fossilen (in Gebäuden verbrauchten) Energieträgern	Netzbetreiber (Gas, Strom, Fernwärme)	Nur Unternehmen ab einer bestimmten Größe gemessen am Absatz/Kundenzahl
Bemessungsgrundlage	Primärenergie	Endenergie	CO ₂ -Emissionen (bzw. Äquivalente)	
Art des Einsparziels	Keine Differenzierung	Differenziert nach Zielgruppen (z.B. einkommensschwache HH)	Differenziert nach Energieträgern	Differenziert nach Sektoren und/oder Maßnahmen
Art der Maßnahmen	Nur Standardmaßnahmen	Individuell gestaltete Maßnahmen	Information und Beratung	
Art der Anrechnung der Einsparungen	Einmalige Anrechnung, nur der im ersten Jahr erzielten Einsparungen	Einmalige Anrechnung der entlang der gesamten Lebensdauer erzielten Einsparungen	Anrechnung in jedem Jahr, in dem die Maßnahme Einsparungen erbringt	Abdiskontierung (Berücksichtigung des Wirkungsabfalls und technologischen Fortschritts)
Gewichtungsfaktoren	Für besonders innovative und potenzialträchtige Maßnahmen, die bisher wenig wirtschaftlich sind	Für eine umfangreiche Vor-Ort Beratung	Für Maßnahmen in einkommensschwachen Haushalten, soziale Organisationen, etc.	Berücksichtigung zusätzlicher Faktoren, die den Verbrauch beeinflussen können (Rebound, Trittbrettfahrer, etc.)
Baseline	Aktueller Zustand	Marktdurchschnitt/ vorgeschriebener Standard (EnEV)	Best Available Technology (BAT)	
Zulässige Akteure	Nur die Verpflichteten selbst	Zusätzlich Dritte (aber Einschränkungen wie z.B. nur Energiedienstleister)	Zusätzlich Dritte (ohne Einschränkungen, z.B. auch Investoren)	Beteiligung der Verpflichteten erforderlich
Handelskomponente	Kein Handel	Bilateraler Handel unter Verpflichteten / und Dritten	Spotmarkthandel	Zertifikateregister
Flexibilitätsmechanismen	Banking/ borrowing (mit oder ohne Beschränkung)	Buy-out		
Sanktionen	Ermahnung und Fristsetzung innerhalb derer die Einsparungen nachgeholt werden müssen	Pönale (Einsparungen müssen nicht mehr erbracht werden)	Pönale (Einsparungen müssen zusätzlich erbracht werden)	Entzug der Lieferlizenz



Designelemente	Verschiedene Möglichkeiten			
MRV	Angenommene Einsparungen, unter Bezugnahme der Ergebnisse früherer unabhängig kontrollierter Energieeffizienzverbesserungen in ähnlichen Anlagen (ex-ante)	Ex-post Messungen der tatsächlich erzielten Einsparungen (ggf. unter Berücksichtigung zusätzlicher Faktoren, die den Verbrauch beeinflussen können wie z.B. Zusätzlichkeit, Nutzung, Produktionsniveaus und Wetter)	Geschätzte Einsparungen auf Basis von technischen Abschätzungen der Einsparungen (z.B. anhand national festgelegter Methoden und Referenzwerte von akkreditierten unabhängigen Experten)	Mittels Erhebung bestimmter Einsparungen, bei denen die Reaktion der Verbraucher auf Beratung und Information festgestellt wird
Überprüfung der Compliance	Nachweis durch Verpflichtete selbst – Überprüfung über repräsentative Stichproben durch unabhängige Behörde	Nachweis und Überprüfung durch unabhängige Behörde		
Refinanzierung	Regulierte Überwälzung auf Energiepreise	Verpflichtete Unternehmen legen ihre Kosten selbständig auf Energiepreise um		
Verknüpfung mit dem EU-EHS	Verknüpfung mit EU-EHS (einseitige Umwandlung)	Verknüpfung mit EU-EHS (beidseitige Umwandlung)	Keine Verknüpfung mit EU-EHS	

Quelle: Eigene Zusammenstellung

3.2 Diskussion möglicher Designelemente

Die Erfahrungen aus dem Ausland zeigen, dass die Ausgestaltung von Verpflichtungssystemen einen entscheidenden Einfluss auf die Art und Qualität der Einsparmaßnahmen sowie auf die Effizienz des Systems hat. Die wichtigsten Designelemente werden im Folgenden dargestellt und anhand ihrer Vor- und Nachteile kurz diskutiert.

3.2.1 Festlegung des Geltungsbereichs

Der Geltungsbereich von Verpflichtungssystemen kann in Anlehnung an das übergeordnete Ziel des Instruments oder in Anpassung an politische Rahmenbedingungen und Marktcharakteristika auf verschiedene Art und Weise ausgedehnt bzw. eingeschränkt werden.

Eine **Beschränkung auf den Anwendungsbereich „Gebäude (Wohn- und Nichtwohngebäude)“** ließe sich **über das Energiekonzept**, welches ein spezifisches Ziel für den Gebäudebereich enthält (80%ige Reduktion des Primärenergiebedarfs und ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand im Jahr 2050), **begründen**. Zudem bestehen im Gebäudebereich noch erhebliche Potenziale, die gemäß dem Ersten Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“ (2012) nur durch eine Weiterentwicklung der bestehenden Politikinstrumente erschlossen werden können.

Allerdings geht eine **Begrenzung des Umsetzungsspielraums** der verpflichteten Unternehmen stets **zu Lasten der ökonomischen Effizienz des Instruments**. So würden bspw. Minderungspotenziale in anderen Bereichen, die sich ggf. kostengünstiger erschließen ließen, nicht adressiert.

Um Maßnahmen sowohl in Wohn- als auch in Nichtwohngebäuden zu adressieren und den Handlungsspielraum der Verpflichteten nicht weiter einzuschränken, sollte über den Haushaltssektor hinaus auch der GHD- und ggf. auch der nicht dem Europäischen Emissionshandel unterliegende Industriesektor einbezogen werden.

Mit Blick auf die **zu verpflichtenden Energieträger** zeigte Abbildung 2, dass **der größte Anteil des Primärenergieverbrauchs in Gebäuden auf Gas entfällt (37%)**. Auch Strom (24%), Heizöl (20%), Fernwärme (7%), erneuerbare Energien (10%) und Kohle (2%) stellen Primärenergie für Gebäude bereit. Die Frage ist, ob hier wirklich alle Energieträger der Quote unterliegen sollten oder ob durch eine Differenzierung, bzw. den Ausschluss bestimmter Energieträger deren Klimaintensität sowie ihre unterschiedliche Bedeutung in Gebäuden besser berücksichtigt werden kann.

Es wäre bspw. möglich, wie im steuerlichen Bereich **unterschiedliche Belastungen in Anlehnung an die Klimawirkung der jeweiligen Energieträger** zuzulassen. Das würde beispielsweise in einer höheren Belastung für Heizöl im Vergleich zu Erdgas resultieren.

Denkbar wäre auch, die erneuerbaren Endenergieträger (z.B. biogene Endenergieträger) geringer oder erst gar nicht zu belasten. Das Herausrechnen des erneuerbaren Energien-Anteils bei Strom-, Gas- oder Fernwärmelieferanten gestaltet sich allerdings schwierig. Hier müsste jeder Anbieter individuell anhand seines Liefermixes behandelt werden.²¹ Einfacher wäre dies zu realisieren bei Unternehmen, die ausschließlich erneuerbare Energie liefern. Dagegen spricht auch die Tatsache, dass Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und eine einhergehende Reduktion des Energieverbrauchs im Rahmen von Verpflichtungssystemen auch in Versorgungsgebieten von Anbietern mit großen Anteilen erneuerbarer Energien erstrebenswert wären. Je weniger Energie verbraucht wird, desto einfacher ließen sich außerdem die Erneuerbaren Energien-Ziele erreichen.

Darüber hinaus wäre es **theoretisch möglich**, aufgrund der unterschiedlichen Anteile der Energieträger am Gebäudeenergieverbrauch **differenzierte Einsparziele zu erlassen, bzw. Strom gänzlich von der Verpflichtung zu befreien**, weil dieser bereits durch andere Instrumente (EU-EHS) adressiert wird und die Abgrenzung schwerer fällt. Beispielsweise wird es Stromanbieter geben, deren Strom nur zu einem geringen Anteil oder gar nicht in Gebäuden genutzt wird.

Die **Verpflichtung für den Energieträger „Strom“ wird jedoch notwendig sein, um die Ziele aus dem Energiekonzept für das Jahr 2050 „nahezu klimaneutraler Gebäudebestand“ und „Reduktion des Primärenergiebedarfs von Gebäuden um 80%“ zu erreichen**. Bei der Berechnung des

²¹ Für die Ermittlung der quotenbelegten Strommenge und der Identifikation des erneuerbaren Energien-Anteils könnte der Strommix herangezogen werden, den Endkundenlieferanten gem. Stromkennzeichnungspflicht nach §42 EnWG den Endkunden ausweisen müssen. Ähnlich verhält es sich bei der Beimischung von Biogas zu Erdgasprodukten sowie die anteilige Speisung von Fernwärmenetzen mit erneuerbaren Energien (BMWi 2012c). Schätzungen von Ecofys et al. (2012) zufolge stammt im Jahr 2009 rund 9% der Wärme in Wärmenetzen aus erneuerbaren Energien.

Primärenergieverbrauchs von Gebäuden werden alle Anwendungsbereiche eingeschlossen, die man direkt durch die Gebäudephysik beeinflussen kann²². Gemäß der Energieeinsparverordnung berechnet sich der Jahres-Primärenergiebedarf von Gebäuden demnach aus der Energie, die für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung und bei Nichtwohngebäuden zusätzlich für Beleuchtung benötigt wird.²³

Auf Strom entfällt somit insgesamt ein Anteil von 24% am gesamten Primärenergieverbrauch von Gebäuden. Verschiedene Studien zeigen, dass **der Anteil von Strom zukünftig** aufgrund des zunehmenden Bedarfs für Hilfsenergie (Wärmepumpen) sowie für die Belüftung und Klimatisierung **weiter steigen wird**. Um die Ziele zu erreichen, sind somit Maßnahmen in allen gebäuderelevanten Anwendungsbereichen notwendig. Zudem bietet es sich insbesondere bei größeren Sanierungen (z.B. auf Passivhausniveau) an, Maßnahmen im Bereich Belüftung/Kühlung und sonstige Versorgungstechnik aus wirtschaftlichen und energetischen Gesichtspunkten gleich mit durchzuführen. Eine Ausgrenzung stromseitiger Maßnahmen würde allgemein zu einer geringeren Flexibilität bei der Maßnahmenumsetzung führen. Aus diesem Grund schlagen wir vor, bei der Ausgestaltung des Maßnahmenkatalogs (siehe folgendes Unterkapitel) auch stromseitige Maßnahmen zu berücksichtigen.

In jedem Fall würden differenzierte Einsparziele für die unterschiedlichen Energieträger die Komplexität des Systems erhöhen. Zudem müsste überprüft werden, ob es zu Wettbewerbsverzerrungen unter den Energieträgern kommen würde.

3.2.2 Quotenverpflichtete Unternehmen

Die Entscheidung, welche Energieunternehmen der Verpflichtung unterliegen sollten, hängt stark von den vorherigen Überlegungen ab, das heißt, welche Energieträger quotenverpflichtet sind. In der europäischen Energieeffizienzrichtlinie-Richtlinie, Artikel 7, können entweder Energieverteiler und/oder Energieeinzelfhandelsunternehmen, die Energie an Endkunden verkaufen, verpflichtet werden.

In Italien oder Dänemark unterliegen bspw. die ohnehin regulierten **Verteilnetzbetreiber** der Verpflichtung. Dies hat den **Vorteil, dass sie nicht im Wettbewerb zueinander stehen und Absatz für sie keine relevante Größe darstellt** (Neutralität). Zudem ist immer genau ein Netzbetreiber am Ort der Endverbraucher aktiv (Ortskenntnis). Netzbetreiber agieren an der Schnittstelle zwischen den Energielieferanten und den Endkunden. Sie **unterliegen außerdem ohnehin der Regulierung**; die Kosten könnten für alle Netzbetreiber auf transparente Art und Weise auf die Netzentgelte umgelegt werden. Darüber hinaus **haben Netzbetreiber ein Interesse an der Netzstabilität** (Energieeffizienz kann hierfür einen wichtigen Beitrag leisten).

²² Der Anwendungsbereich Beleuchtung gehört deshalb dazu (z.B. durch die Größe der Fenster, Ausrichtung etc.).

²³ Der Bereich Beleuchtung wird bei Nichtwohngebäuden im Gegensatz zu Wohngebäuden berücksichtigt, weil er einen beachtlichen Anteil am gesamten Energiebedarf von Nichtwohngebäuden einnimmt (38%) und in Wohngebäuden fast vernachlässigbar ist (ca. 1%).

Ein entscheidender **Nachteil** bei der Verpflichtung von Netzbetreibern **ist jedoch die Begrenzung auf die netzgebundenen Produkte** Erdgas und Strom sowie ggf. Fernwärme, weshalb eine Verpflichtung allein der Netzbetreiber nur bedingt für die Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich geeignet erscheint. Es müssten zusätzlich Heizöl- und Kohlehändler verpflichtet werden. Weil Netzbetreiber nicht im Wettbewerb stehen, **fehlt es zudem an entsprechendem Kostendruck bzw. Marktdynamik**. Die Überwälzung der Kosten müsste durch die Bundesnetzagentur reguliert werden. Es würden demnach nur solche Maßnahmen durchgeführt, deren Kosten durch die Überwälzung auf die Netzentgelte gedeckt werden.

Mit Blick auf den möglichen Wandel von Geschäftsmodellen können **Lieferanten von Energie jedoch ein größeres strategisches Eigeninteresse am Markt für Einsparleistungen** haben als die in einem regulierten Markt agierenden Netzbetreiber. Im Sinne einer möglichst großen Marktdynamik empfiehlt es sich also eher, Erstere zu verpflichten.

Endenergielieferanten (mit Ausnahme reiner Erneuerbare Energie-Lieferanten) lassen sich zudem **gut über das Verursacherprinzip rechtfertigen**. Energielieferanten zeichnen sich traditionell durch eine hohe Vor-Ort Präsenz aus, mit zunehmenden Wettbewerb nimmt diese jedoch ab. Viele neue Anbieter, aber auch überregional tätige Alt-Energieversorgungsunternehmen und Stadtwerke können heute weit entfernt vom Kunden sein. Allerdings **kennen sie die Energieverbräuche ihrer Kunden sehr genau**, so dass die Identifikation potenzialträchtiger Einsparmaßnahmen erleichtert sowie das Marketing zielgruppenspezifisch gestaltet werden kann. Eine Vielzahl der Endenergielieferanten bietet bereits heute über die reine Versorgung mit Energie hinausgehende Dienstleistungen an.²⁴ Im Gegensatz zu Verteilnetzbetreibern haben Energielieferanten in liberalisierten Märkten wie in Deutschland die Möglichkeit, ihre Preise eigenständig zu bestimmen. Die Kosten, die durch die Durchführung von Einsparmaßnahmen entstehen, können demnach individuell gemäß des tatsächlichen Aufwands umgelegt werden. Wird der Endkunde nicht zufriedengestellt, hat er jedoch die Möglichkeit seinen Anbieter zu wechseln. Dies erhöht den Anreiz für Lieferanten, ihre Einsparverpflichtung besonders kosteneffizient umzusetzen.

Eine Verpflichtung der Endenergielieferanten beträfe in Deutschland eine Vielzahl an Unternehmen (v. a. Einzelhändler für Heizöl und Kohle), was Aufwand und Kosten für die Abwicklung des Instruments erhöhen würde. Umgehen könnte man dies z.B. durch Einführung einer bestimmten Mindestgrenze nach Größe der verpflichteten Unternehmen (z.B. auf Basis ihres Absatzes oder der Kundenzahl), wie es in Großbritannien²⁵ oder Italien gehandhabt wird. Dies würde bspw. Wettbewerbsverzerrungen zwischen kleinen und großen Unternehmen verhindern.²⁶ Alternativ könnte man auch andere Vorkehrungen für kleine Unternehmen treffen (siehe nachfolgende Designelemente).

²⁴ Hier allerdings bisher vor allem solche, die absatzfördernd, bzw. -stabilisierend wirken, wie der Heizungssystemwechsel und weniger solche, die Energieeinsparungen erzielen, wie z.B. Prämienzahlungen für effiziente Geräte und Anlagen, Energiespartarife, Energieeinspar-Contracting-Angebote oder Vor-Ort Beratungen (IZES/WI/BEI 2011).

²⁵ In Großbritannien wurden z.B. alle Gas- und Stromversorger mit jeweils mehr als 50.000 Kunden verpflichtet (dies sind nur sechs).

²⁶ Über 70% der Verpflichtung entfällt jedoch auf die zwei großen Energieversorgungsunternehmen (EDF und GDF).

3.2.3 Bemessungsgrundlage

Bezüglich der Festlegung der Bemessungsgrundlage, d.h. auf welche Größe sich das Einsparziel bezieht, stehen folgende drei Möglichkeiten zur Auswahl: Endenergie, Primärenergie und CO₂-Emissionen (bzw. CO_{2eq}). Diese haben einen entscheidenden Einfluss auf die von den verpflichteten Unternehmen bevorzugten Einsparmaßnahmen.

Ein CO₂-Reduktionsziel würde sich anhand von Emissionsfaktoren berechnen lassen. **CO₂ als Bemessungsgrundlage** hat gegenüber Endenergie **den Vorteil, dass der aus Klimaschutzperspektive vorteilhafte Brennstoffwechsel im System abgebildet wird** und sich somit auch Maßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energien qualifizieren, die vielleicht kaum Endenergie einsparen, aber beachtliche Mengen CO₂. **Das Verpflichtungssystem wäre demnach technologieoffen.** Auch die unterschiedlichen Beiträge der Einsparung von Strom und Wärme zum Klimaschutz würden durch die Anwendung von Emissionsfaktoren besser wiedergespiegelt als bei einem System, das auf Endenergie beruht. CO₂ als Bezugsgröße sollte vor allem dann gewählt werden, wenn die CO₂-Reduktion das primäre Ziel darstellt und vor allem solche Maßnahmen durchgeführt werden sollen, die das höchste CO₂-Minderungspotenzial aufweisen.²⁷ Ein **Nachteil** dieser Bemessungsgrundlage ist **der relativ höhere Aufwand für die Bestimmung der eingesparten CO₂-Emissionen durch die Anwendung von Emissionsfaktoren.** Sollte man allerdings eine Interaktion (z. B. Kopplung) mit dem EU-EHS anstreben, würde dies durch die Bemessungsgrundlage CO₂ erleichtert werden. In der Kommunikation könnte das Verpflichtungssystem als komplementärer Ansatz für Nicht-EHS-Sektoren dargestellt werden.

Eine **primärenergetische Bewertung** hätte **ähnliche Vor- bzw. Nachteile wie CO₂** (Spiegelung der unterschiedlichen Klimaintensität der Energieträger, Technologieoffenheit). Primärenergie als Bemessungsgrundlage würde außerdem eine **Anknüpfung an das Einsparziel für Primärenergie aus dem Energiekonzept** (im Gebäudebereich -80% im Jahr 2050) erlauben. Allerdings ist diese Kenngröße in Bezug auf den Klimaschutz weniger einschlägig, weil bspw. für Heizöl und Erdgas gleiche Primärenergiefaktoren gelten, obwohl sich der CO₂-Ausstoß deutlich unterscheidet. Als nachteilig ist auch der (geringfügig) höhere Aufwand für die Bestimmung der eingesparten Primärenergien (Anwendung von Primärenergie-Faktoren²⁸) anzusehen.

Verpflichtet man die Unternehmen, eine bestimmte Menge ihrer abgesetzten Endenergie einzusparen, so wäre der aus Klimaschutzperspektive vorteilhafte Brennstoffwechsel (z.B. der Umstieg auf erneuerbare Energieträger) nicht erfasst. Um dennoch einen Anreiz für Maßnahmen wie z.B. der Austausch eines ineffizienten Heizungssystems, welches auf konventionellen Energieträgern beruht, z.B. durch eine Holzpellettheizung zu gewähren, könnte man die Anrechnung der fossilen Endenergieeinsparun-

²⁷ Endenergie wäre dafür ungeeignet (insbesondere weil Wärmepumpen eine Endenergieberechnung durch Wirkungsgrade von mehr als 400% enorm verfälschen können).

²⁸ Für den Gebäudebereich beinhaltet die DIN V 18599: 2007-02 Berechnungsverfahren für die Primärenergiefaktoren.

gen ermöglichen. Eine Hürde stellt jedoch die Tatsache dar, dass in der Endenergiebetrachtung Strom und Wärme gleich gesetzt werden, obwohl die eingesparte kWh Strom im Vergleich zur eingesparten kWh Wärme einen höheren Beitrag zum Klimaschutz leistet.

3.2.4 Steuerungsmöglichkeiten

Ein großes Problem im Gebäudesektor ist der Lock-In-Effekt, der insbesondere dann entsteht, wenn ein Gebäude saniert wird, dieses aber nicht mit solcher Qualität geschieht, dass das Gebäude nachher ‚hocheffizient‘ ist. Im Gebäudebereich hat man **üblicherweise Sanierungszyklen von 20-40 Jahren**, was also bedeutet, dass man diese Gebäude vor 2050 vermutlich nur ein einziges Mal angehen wird.

Gebäudesanierungen sollten also bereits heute so angelegt sein, dass sie den im Jahr 2050 angestrebten Standard (Passivhausniveau) erreichen. Eine große Herausforderung ist es, ein dementsprechendes Ambitionslevel bei Sanierungen sicherzustellen. Da die Umsetzungskosten vieler Maßnahmen im Gebäudebereich überproportional stark mit der eingesparten Energiemenge steigen, ist zu erwarten, dass verpflichtete Akteure vor allem solche Maßnahmen umsetzen werden, für die weniger ambitionierte Standards gelten und daher kostengünstiger sind. Dieser Tatsache sollte bei der Auswahl der Maßnahmen und der Anrechnungsmethode Rechnung getragen werden.

Um eine möglichst **gleichmäßige Erschließung der Einsparpotenziale** im Gebäudesektor **sicherzustellen**, wäre es bspw. möglich, **differenzierte Ziele für bestimmte Sektoren, Anwendungs- oder Maßnahmenbereiche** zu definieren. Beispielsweise könnte man die Akteure dazu verpflichten, einen bestimmten Anteil ihres Einsparziels nur im Bereich „Wärmedämmung“ zu erbringen. Dies war z.B. in Großbritannien der Fall. In der Verpflichtungsperiode bis 2012 mussten die Akteure ca. 70% ausdrücklich im Bereich Gebäudedämmung erbringen (Ofgem 2011). Auch könnte geregelt werden, dass Maßnahmen zum Ersatz alter Heizungsanlagen durch Erneuerbare Energien-Systeme nur dann gefördert werden, wenn bestimmte Anforderungen an die Wärmedämmung erfüllt sind.

Falls beabsichtigt wird, dass die umgesetzten Maßnahmen alle relevanten Energieträger in ähnlichem Maße betreffen (Strom und verschiedene Brennstoffe), wäre es auch **denkbar, die Durchführung der Maßnahmen an die Bedingung zu knüpfen, dass die verpflichteten Unternehmen ihre Einsparungen zu einem bestimmten Prozentsatz über Maßnahmen erzielen müssen, die ihren eigenen Energieträger betreffen** (d.h. ein Stromlieferant müsste seine Einsparungen zu z.B. 60% durch stromseitige Maßnahmen erbringen). Eine entsprechende Differenzierung würde jedoch die Komplexität des Systems erhöhen und die Flexibilität bei der Maßnahmenumsetzung mindern.

Auch durch die Anrechnungsmethode (Bestimmung der Einsparungen pro Maßnahme) lässt sich Einfluss auf die Art der durchgeführten Maßnahmen nehmen. **Um einen Anreiz für längerfristige Maßnahmen im Gebäudesektor zu setzen**, wäre es wichtig, nicht allein die Einsparungen zu berücksichtigen, die im ersten Jahr nach Umsetzung der Maßnahme erzielt werden (wie es bspw. früher in Dänemark der Fall war). Stattdessen wird vorgeschlagen, **jede Maßnahme mit einer hypotheti-**

schen Lebensdauer zu versehen (z.B. entsprechend DIN) und **all die Einsparungen anzurechnen, die über die gesamte Lebensdauer der Maßnahme erzielt werden**. Allerdings lassen ein so auf Basis von Einsparungen über die Lebensdauer formuliertes Ziel und die entsprechend nachgewiesenen Einsparungen erst nach Rückrechnung auf die Einsparungen im ersten Jahr erkennen, wie groß der Beitrag zum Ziel von Art. 7 der Energieeffizienzrichtlinie ist (1,5% pro Jahr an Einsparungen im ersten Jahr). Eine **Alternative zu kumulierten Einsparungen** wäre daher, Ziel und Nachweis über die Erstjahreseinsparungen zu formulieren, aber **mit Gewichtungsfaktoren zu arbeiten**, wie es mittlerweile in Dänemark geschieht. So hat Dänemark im Jahr 2011 Gewichtungsfaktoren eingeführt, um verschiedene Lebensdauern und Primärenergieeinsparungen zu berücksichtigen (Bang 2012). Für alle Maßnahmen mit einer Lebensdauer unter vier Jahren beträgt der Faktor 0,5 (Moser 2011).

Um anspruchsvollere Maßnahmen mit hohen Einsparwerten zu fördern, spielt auch die Dauer der Verpflichtungsperiode eine Rolle. Eine **langfristige Verpflichtung z.B. über mehrere Jahre (bis 2020 oder gar darüber hinaus) mit jeweils mehrjährigen Verpflichtungsperioden** ermöglicht Anpassungen der Ausgestaltung von einer zur nächsten Verpflichtungsperiode und **gewährt gleichzeitig Investitionssicherheit** insbesondere für längerfristige Programme mit höherem Einsparpotential.

In verschiedenen wissenschaftlichen Studien wurde belegt, dass sich die Investitionen in Gebäudesanierungsmaßnahmen spätestens nach 20 Jahren amortisiert haben (DIW 2011). Weil jedoch **die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen im Gebäudebereich z.T. sehr voneinander abweicht**, erscheint es zur Erreichung der Ziele im Gebäudesektor **sinnvoll, unterschiedliche Gewichtungsfaktoren zu definieren**, damit auch solche Maßnahmen zum Zuge kommen, die heute noch wenig wettbewerbsfähig sind. Die Gewichtungsfaktoren könnten in Anlehnung an die heutige Förderung bestimmter Technologien im Rahmen der BAFA und KfW-Programme bestimmt werden.²⁹ Darüber hinaus könnten **durch Gewichtungsfaktoren Gesamtanierungen (statt Teilsanierungen) besonders gefördert werden**, da hierdurch die kumulierten Emissionen geringer ausfallen als durch Teilsanierungen.

Um einen zusätzlichen Anreiz für innovative Maßnahmen zu setzen, wurden in Großbritannien die Einsparungen besonders innovativer Maßnahmen mit einem Faktor von 1,5 multipliziert. Insgesamt wurden diese Maßnahmen jedoch auf max. 10% aller Maßnahmen beschränkt. In der Praxis erfordert dies eine präzise Definition des Begriffs „innovativ“ sowie eine regelmäßige Justierung der Gewichtungsfaktoren.

Auch **zusätzliche Anreize für Energieaudits und Energiemanagement-Systeme** auf freiwilliger oder ordnungsrechtlicher Grundlage können sich **positiv auf die Innovationswirkung eines Verpflichtungssystems auswirken**, weil sie große, teils komplexe Einsparpotentiale aufdecken. In

²⁹ Siehe hierzu prognos et al. 2011 Einen weiteren Anhaltspunkt zur Definition von Gewichtungsfaktoren bietet die technologiespezifische Ausgestaltung der Nutzungspflicht für erneuerbare Energien im Neubau sowie die relativen Gesteigungsmehrkosten der jeweiligen Technologien.

Dänemark war bereits vor der Einführung der Einsparverpflichtungen eine ordnungspolitisch motivierte Tradition regelmäßiger Energieaudits in Unternehmen etabliert, die unter der Quote dann weiter stimuliert wurde (BMW 2012c).

Um **sicher zu stellen, dass ein für das Gebäude technisch optimaler Pfad beschritten wird** und im Sinne der langfristigen Zielerreichung sinnvolle Maßnahmen durchgeführt werden, könnte **die Durchführung einer technischen Maßnahme auch an eine Vor-Ort-Beratung gebunden werden**. Diese Energieberatung sollte verschiedene Mittel zur Maßnahmenumsetzung aufzeigen und neben einer Komplettsanierung auch verschiedene Modernisierungsvarianten auf Basis einer sinnvollen Reihenfolge von Einzelmaßnahmen wie z.B. des Dachs oder der Außenwände vorschlagen. Hierbei sollte auf Gegebenheiten des Gebäudes sowie die persönliche Situation der Eigentümer (Finanzsituation, familiäre Lage, etc.) Rücksicht genommen werden. Durch eine Vor-Ort-Begutachtung kann sichergestellt werden, dass bei energetischen Teil- und Vollsanierungen das langfristig anzustrebende Effizienzniveau für das Gesamtgebäude erreicht wird und eine mögliche stufenweise Sanierung von Einzelteilen zu einer gebäudespezifischen Sanierungsstrategie passt (NABU 2012).

In den meisten etablierten Verpflichtungssystemen ist es zulässig, bei Über- bzw. Untererfüllung der Verpflichtung die zusätzlichen Zertifikate mit in die nachfolgende Handelsperiode zu nehmen, bzw. noch ausstehende Einsparungen dann nachzuholen (**banking/borrowing**). **Dies erhöht die Flexibilität für die Verpflichteten und erlaubt ihnen, längerfristige Programme zu planen**. Zudem lassen sich konjunkturschwache Zeiten, in denen Investitionen in Gebäudemaßnahmen zurückgehalten werden, besser überbrücken. Allerdings **erschwert es die Marktentwicklungsprognosen** für die Hersteller von Heizungssystemen oder Dämmmaterialien oder Energiedienstleistungsunternehmen, die die Maßnahmen im Auftrag der Verpflichteten planen und umsetzen (Gefahr der stop-and-go Zyklen). Zudem birgt ein **unbegrenztes „banking“ die Gefahr des Attentismus, der dann nachträglich Druck auf die Ziele aufbaut**. In Italien bspw. wurde in der Vergangenheit hiervon im großen Maßstab Gebrauch gemacht (die Zahl der erbrachten Zertifikate gegenüber der Zielfestlegung betrug in manchen Jahren 180%). Das zeigen auch die starken Zertifikatspreisschwankungen (Preise für Zertifikate für Stromeinsparungen zwischen 30-98 €/toe). Daher ist banking inzwischen nur noch innerhalb einer Handelsperiode zulässig; zudem müssen die Verpflichtungen inzwischen zu 60% durch Zertifikate desselben Jahres erfüllt werden (Di Santo et al. 2011).

3.2.5 Monitoring, Reporting und Verifizierung

Um den Aufwand für Monitoring, Berichterstattung und Verifizierung (MRV) zu reduzieren, haben mittlerweile fast alle Länder, in denen Verpflichtungssysteme Anwendung finden, einen Katalog an Standardmaßnahmen entwickelt, der in einigen Ländern, z.B. Frankreich, besonders groß ist (über 200 Maßnahmen) und in anderen Ländern eher knapp gehalten wird (z.B. Dänemark, Italien). In Belgien (Flandern) und in Dänemark sind mittlerweile ausschließlich Standardmaßnahmen zulässig.

Die Standardmaßnahmen sind mit standardisierten Einsparfaktoren versehen, die vorab auf Basis von angenommenen Einsparungen, unter Bezugnahme der Ergebnisse früherer, unabhängig kontrollierter, Effizienzverbesserungen in ähnlichen Gebäuden und Anlagen bestimmt werden („ex ante“ Ermittlung der Einsparungen). Der größte **Vorteil bei Standardmaßnahmen** liegt demnach **in der vereinfachten Nachweisführung** für sowohl Verpflichteten als auch die Behörde, die mit der Kontrolle befasst ist. Durch die ex-ante Standardisierung der Maßnahmen fallen auf Seiten des Staates zwar anfänglich höhere Administrationskosten an (Definition der Berechnungsmethode und Einsparfaktoren), diese werden aber durch Skalen- und Lerneffekte mit der Zeit reduziert und der Kontrollaufwand im Nachhinein ist weitaus geringer als bei Maßnahmen, deren Einsparungen nicht über standardisierte Verfahren ermittelt werden können.

Je breiter das Set an zulässigen Maßnahmen, desto höher ist der administrative Aufwand. Eine Beschränkung des Systems allein auf einige wenige Standardmaßnahmen geht jedoch gleichzeitig zu Lasten der Flexibilität für die verpflichteten Unternehmen und der ökonomischen Effizienz und Innovationswirkung des Systems. Es entsteht kein Anreiz, neue Potentiale und kostengünstigere Lösungen zu identifizieren. **Insgesamt sollte deshalb auf einen breit angelegten Maßnahmenkatalog unter Berücksichtigung des bestehenden Förderinstrumentariums in Deutschland Wert gelegt und die Zulassung nicht-standardisierter Maßnahmen in Erwägung gezogen werden.** Weil aufwendige Nachweisverfahren für nicht-standardisierte Maßnahmen die Kosten für die Durchführung der Maßnahme jedoch in die Höhe treiben können³⁰, könnten auch hier – ähnlich wie in Großbritannien – Beschränkungen bestimmt werden.

Der Nachteil von ex-ante Anrechnungsmethoden ist jedoch, dass in der Regel **von einer optimalen Umsetzung der Maßnahmen ausgegangen** wird, was in der Realität nicht gegeben ist (Öko-Institut e.V. / Fraunhofer ISI 2012). Solche Überschätzungen sollten bei der Gestaltung der Anrechnungsmethoden vermieden werden – z.B. durch die Einführung von Faktoren, die den Wirkungsabfall der Maßnahmen über ihre Lebensdauer oder Mitnahme-, Rebound- und Trittbrettfahrereffekte berücksichtigen. Hier gibt es bereits Erfahrungen im italienischen und britischen System (Di Santo et al. 2011, Moser 2011, Ofgem 2011). Auch gemäß der EU-Effizienzrichtlinie (Anhang V) sind die Mitgliedsstaaten verpflichtet, in ihren Berechnungsverfahren kenntlich zu machen, wie die Zusätzlichkeit und die Wesentlichkeit der im Rahmen des Verpflichtungssystems durchgeführten Maßnahmen festgestellt werden kann.

Die Erfahrungen aus anderen Staaten, die bereits Verpflichtungssysteme eingeführt haben, zeigen außerdem, dass **die Festlegung der Baseline einen großen Einfluss auf die Wahl der Maßnahmen und den Grad der Zusätzlichkeit des Instruments hat**. So kann sich die Baseline bspw. am Standard des jeweiligen Bestandsgebäudes orientieren. Ein Nachteil an dieser Art der Baseline ist, dass die Verbrauchswerte im Bestand (z.B. der Heizwärmebedarf verschiedener Bestandsgebäude) stark voneinander abweichen. Alternativ könnte auch eine Orientierung am Marktdurchschnitt im

³⁰ Die Erfahrungen aus Frankreich zeigen beispielsweise, dass nur ein sehr geringer Anteil der durchgeführten Maßnahmen nicht aus dem Standardkatalog stammt (4%) (Leinekuegel 2012).

Gebäudebereich umgesetzt werden, weil dieser Marktdurchschnitt i.d.R. bekannt bzw. häufig durch einen Standard vorgegeben ist. Für den Dämmstandard von Neu- und Bestandsbauten oder energieeffizienten Heizgeräten wäre dies der Standard nach aktuell gültiger EnEV. Allerdings würden bei dieser Art von Baseline vorgezogene Maßnahmen bei Bestandsgebäuden, z.B. an Anlagen, die eigentlich noch nicht sanierungsbedürftig sind, jetzt aber auf EnEV-Standard angehoben werden, keine Einsparungen anerkannt werden. Die Baseline könnte sich im Zeitverlauf auch an dem in Erarbeitung befindlichen Sanierungsfahrplan orientieren.

In der europäischen Energieeffizienzrichtlinie (Anhang V) werden unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Energieeinsparungen für die Zwecke von Artikel 7 vorgegeben: Neben dem oben beschriebenen ex-ante Ansatz, sind auch ex-post Messungen, technische Abschätzungen³¹ sowie die Ermittlung der Einsparungen mittels Umfragen/Erhebungen zulässig. Es kommt auf die Maßnahme an, welche der zur Verfügung stehenden Methoden am geeignetsten ist. Grundsätzlich sind die Kosten für ex-ante Berechnungen auf Basis von früher gemessenen Energie- bzw. CO₂-Einsparungen in ähnlichen Anlagen oder auch technische Abschätzungen durch akkreditierte Experten geringer als aufwendige ex-post-Messungen oder Verbraucherbefragungen.

Um die Transaktionskosten auf Seiten des Staates gering zu halten, sollte der Akteur, der die Maßnahme umsetzt, selbst dafür verantwortlich sein, die für die Verifikation einer Maßnahme notwendigen Daten und Informationen zu sammeln und der Kontrollbehörde bereit zu stellen. Die zuständige Behörde könnte z.B. an die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) oder die Bundesstelle für Energieeffizienzstelle (BfEE) angesiedelt werden, die bereits auf wertvolle Erfahrungen im Rahmen ihrer bisherigen Aufgabenbereiche zurückgreifen können (für eine Übersicht der Tätigkeitsbereiche siehe Anhang 2).

3.2.6 Zulässige Akteure und Handel

Je nach Ausgestaltung des Systems können die Maßnahmen neben den Verpflichteten selbst auch von „Dritten“ durchgeführt werden. So sind die Systeme in Dänemark, Frankreich oder Italien bspw. für externe Akteure geöffnet. Während die Verpflichteten in Dänemark vor allem ihre Tochterunternehmen beauftragen, in Kooperationsvorhaben Energiedienstleistungen umzusetzen (Kooperationen zwischen Netzbetreibern und Installateuren), führen in Italien über die verpflichteten Gas- und Stromverteilnetzbetreiber hinaus auch Energiedienstleister, große Energieendnutzer (Voraussetzung ist ein Energiebeauftragter), Stadtwerke und am Markt tätige Zwischenhändler und Vermittler Maßnahmen durch.

Die Erfahrungen aus dem Ausland haben gezeigt, dass **ein breiter Akteursradius den Wettbewerb ankurbeln, die Etablierung eines Energiedienstleistungsmarktes begünstigen und sich**

³¹ nur wenn die Ermittlung belastbarer gemessener Daten für eine bestimmte Anlage schwierig oder unverhältnismäßig teuer ist oder wenn die Schätzungen anhand national festgelegter Methoden und Referenzwerte von qualifizierten unabhängigen Experten durchgeführt werden

positiv auf die Kosteneffizienz des Systems auswirken kann. Würde man in Deutschland ausschließlich den Verpflichteten gestatten, Minderungsmaßnahmen durchzuführen, bürge das zudem die Gefahr, die bereits etablierten Institutionen und Unternehmen zu verdrängen. In einem offenen System könnten diese auch weiterhin als Anbieter von Effizienzlösungen auftreten.

In Frankreich oder in Italien besteht darüber hinaus die Möglichkeit, sich die durch die Maßnahmen erzielten Einsparungen zertifizieren zu lassen, um diese dann bilateral oder am Markt zu handeln. Die **Einführung einer Handelskomponente** geschieht oft aus dem Gedanken eine politisch gewünschte **Menge an Energie- bzw. CO₂-Einsparungen** dank des Marktmechanismus **zu den geringstmöglichen gesamtgesellschaftlichen Kosten** zu erbringen. Zudem können durch eine Handelskomponente Wettbewerbsnachteile vermieden werden, wenn die Minderungspotenziale bspw. in einigen Versorgungsgebieten der verpflichteten Unternehmen geringer ausfallen als in anderen.

Allerdings steigen auch die Kosten für die Abwicklung des Systems, insbesondere bei einem Spotmarkthandel, der verwaltet und kontrolliert werden muss. Der Mehrwert (z.B. die zusätzliche Stimulation eines Dienstleistungsmarktes) muss daher klar erkennbar sein.

Auch die Erstellung eines umfangreichen **elektronischen Zertifikateregisters zur Vermeidung von Doppelzählungen** ist mit zusätzlichen Kosten verbunden. Der Nutzen für die Behörde, der vor allem in der vereinfachten Nachweisführung liegt, ist gegen die Kosten zum Aufbau eines solchen Registers abzuwägen. Wenn ein solches System einmal eingeführt wurde, ist sein Betrieb relativ kostengünstig. Ein elektronisches Registrierungssystem für Käufer und Verkäufer wurde z.B. in Frankreich unter www.emmy.fr eingerichtet. Jeder Zertifikatseigentümer hat sein eigenes Konto. Über diese Plattform läuft auch die Zuteilung der Zertifikate.

Ob sich eine starke Handelsintensität entwickelt ist jedoch letztendlich von weiteren Ausgestaltungsoptionen abhängig. **Handel wird begünstigt in einem System mit breitem Geltungsbereich** bzgl. der Anwendungssektoren und der zulässigen Maßnahmen, **in dem sich auch nicht verpflichtete Unternehmen (externe Dienstleister) am Handel beteiligen können.** Zudem ist es wichtig, die Marktakteure und -strukturen vorher genau zu prüfen. So haben in Frankreich bspw. vor allem geschäftsstrategische Gründe der Verpflichteten eine größere Handelstätigkeit unterbunden.³² Wichtig ist, dass Transparenz über die einzelnen Transaktionen und die gehandelten Zertifikatspreise besteht, um zu vermeiden, dass strategische Stützungskäufe der Verpflichteten stattfinden und um Investitionsrisiken zu minimieren. Dies würde auch für ein transparentes Zertifikateregister sprechen.

Bisher ist Italien das einzige Land, in dem in nennenswerter Größenordnung Handel stattfindet. Dies lässt sich vor allem auf den relativ breiten Aktionsradius zurückführen. Der Grund für die vielen Over-the-Counter (OTC)-Geschäfte in Italien wurde in der Absicherung vor Preisvolatilitäten durch in die Zukunft orientierte Verträge (Futures) sowie die Verringerung der Transaktionskosten insbesondere für kleine Unternehmen gesehen (Pavan 2012). Der nicht offengelegte Handelspreis bei OTC-

³² Hier ließ sich beobachten, dass die Verpflichteten es vorzogen, trotz des relativ breiten Geltungsbereiches, die Einsparprojekte selbst oder in Partnerschaft durchzuführen, um sich am Markt zu positionieren und Substitutionseffekte zu vermeiden.

Geschäften stellt jedoch ein Hindernis für die Kontrolle des Marktes und die Durchführung des Systems dar. Bei fehlendem Zertifikateregister empfiehlt sich deshalb eine Registrierungspflicht der getätigten Transaktionen gegenüber der zuständigen Behörde (unter Angabe verschiedener Informationen).

Um die Verwaltungskosten auf einem handhabbaren Niveau zu halten, hat die Regierung einen Mindesteinsparwert für den Erhalt eines Zertifikates festgelegt. Allerdings beklagen insbesondere kleine Energiedienstleistungsunternehmen, dass dieser ihre Beteiligung am Markt erschwert.³³

3.2.7 Buy-out und Sanktionen

Wie bereits einleitend beschrieben, sind je nach Ausgestaltung des Verpflichtungssystems unterschiedliche Erfüllungsoptionen möglich. So ist es in einigen Systemen zulässig, **sich von der Einsparverpflichtung „frei zu kaufen“**. Hierzu wurde vorab ein Preis festgelegt, den die Verpflichteten für jede nicht erbrachte kWh zahlen können. Diese Lösung könnte **insbesondere für kleine Unternehmen interessant sein, für die die Transaktionskosten andernfalls zu hoch zu wären**. Eine Verpflichtung für Energieunternehmen kann prinzipiell zu Wettbewerbsnachteilen für relativ kleine verpflichtete Unternehmen führen, da diese bei individueller Umsetzung stärker von Fixkosten betroffen sind (Aufwand für die Informationsbeschaffung über das neue Instrument sowie das Erlernen der notwendigen Abwicklungsroutinen oder den Aufwand für die Konzipierung eines Maßnahmenpakets) und nicht von Skaleneffekten profitieren.

Die **Mittel könnten in diesem Falle in einen Fonds fließen** (z.B. in den ‚Energie- und Klimafonds‘), **aus dem dann zielgerichtet Maßnahmen für Hauseigentümer finanziert würden, die bislang nicht vom jeweiligen Energieversorger/Netzbetreiber adressiert werden**, weil diese bspw. von der Buy-out-Option Gebrauch gemacht oder Zertifikate erworben haben. Der Vorteil der Buy-out-Funktion wäre dann, dass **Einsparpotenziale gleichmäßig in den Versorgungsgebieten der Verpflichteten erschlossen** werden könnten. Falls darüber hinaus Mittel zur Verfügung stehen, könnten auch solche Maßnahmen gefördert werden, die über das Verpflichtungssystem nur unzureichend umgesetzt werden, um ggf. Lücken bei der Potenzialerschließung zu füllen, z.B. Förderung von besonders anspruchsvollen Maßnahmen. Die über den Fonds finanzierten Minderungsmaßnahmen könnten dann (über eine unabhängige Behörde) öffentlich ausgeschrieben werden. Es wäre aber auch denkbar, dass die Mittel zur Finanzierung der bestehenden Förderprogramme von KfW und BAFA verwendet werden.

Der **Vorteil** an der Festlegung eines Buy-out-Preises wäre, dass **er eine Obergrenze für die Umsetzungskosten auf Seiten eines verpflichteten Unternehmens bilden** würde. Wird die Höhe des Buy-out-Preises jedoch nicht angemessen kalkuliert, kann dies auch dazu führen, dass kostenintensivere Maßnahmen nicht mehr durchgeführt würden. Der Buy-out-Preis sollte daher **etwas höher**

³³ Die Minimumgrenze variiert je nach Projektart zwischen 25toe und 100toe (ca. 291MWh und 2,3GWh) (Di Santo et al. 2011).

als die Grenzkosten der Einsparmaßnahmen innerhalb einer Verpflichtungsperiode angesetzt werden. Weil man vor der Einführung eines Verpflichtungssystems weder weiß, zu welchen Maßnahmen die Verpflichteten tatsächlich greifen werden noch zu welchen Kosten sich diese Maßnahmen umsetzen lassen, stellt die Kalibrierung des Buy-out-Preises insbesondere in der Anfangsphase eine Herausforderung dar. Allerdings lässt sich hier an Erfahrungswerte aus den KfW-/BAFA-Programmen anknüpfen.

Würde die Funktion nicht reguliert, bestünde die Gefahr starker Schwankungen bei der Finanzierung des Fonds und damit Investitionsunsicherheiten, da nicht mit konstanten Finanzströmen gerechnet werden kann. Auch wäre dann nicht sicher, ob überhaupt eine nennenswerte Anzahl an Unternehmen von der Regelung Gebrauch machen würde. Das Angebot der Förderung insgesamt bliebe jedoch unverändert; d.h. niedrige Einnahmen über den Fonds würden durch von den Verpflichteten angebotene andere Umsetzungsoptionen kompensiert.

Um dennoch eine gewisse Sicherheit zu gewähren, könnte eine Mindest- bzw. Höchstgrenze für die Verpflichtung, die über die Buy-out-Option erbracht werden kann/darf, festgelegt werden. Man könnte auch die Unternehmen konkreter bestimmen, die von der Buy-out-Funktion Gebrauch machen dürfen/müssen (auf Basis bestimmter Charakteristika wie Größe, Versorgungsgebiet, etc.). Allerdings würde man so die Flexibilität der Verpflichteten stark einschränken. Aus diesem Grund wird **vorgeschlagen, mit verbindlichen Stichtagen zu arbeiten**: Alle Verpflichteten müssen zu einem Stichtag am Beginn jeder neuen Verpflichtungsperiode melden, wie sie ihre Verpflichtung erfüllen möchten: a) über eigene Maßnahmen, bzw. die Kooperation mit Dritten oder den Erwerb von Zertifikaten oder b) die Einzahlung in den Buy-out-Fonds. Dies sollte aber die Möglichkeit mit einschließen, dass Unternehmen, die das Erfüllen der Verpflichtung über Variante a nicht schaffen, bis zum Jahresende noch in den Fonds nachzahlen können.

In Abhängigkeit von der Verwendung der Fondsmittel können unterschiedliche Kostenentwicklungen bei der Programmadministration auftreten. Wenn z.B. neue Programme aufgelegt werden, können die Verwaltungskosten auf Seite des Staates steigen; bei einer Kopplung mit den KfW-/BAFA-Programmen würden sie sich im Rahmen der Verwaltungskosten bewegen, die ohnehin durch die Abwicklung der bestehenden Programme entstehen.

Um den Druck auf die Verpflichteten zu erhöhen, ihrer Verpflichtung nachzukommen – unabhängig von der Erfüllungsoption – **sollten zusätzlich Sanktionen definiert werden**. So muss in Frankreich im Falle der Nichterfüllung eine Pönale gezahlt werden, die fünf Mal höher angesetzt ist, als die durchschnittlichen Kosten für eine eingesparte kWh (Leinekuegel 2011). Die Pönale muss in jedem Fall höher als der Buy-out-Preis sein. Zudem kann sie an Bedingungen für die Folgeperiode geknüpft werden (z.B. entsprechende Erhöhung der Verpflichtung). In Dänemark laufen Unternehmen sogar Gefahr bei Nichterfüllung ihre Lizenz zu verlieren.

3.2.8 Refinanzierung

Die Entscheidung über die Refinanzierung der Kosten der Minderungsmaßnahmen muss in Abhängigkeit von anderen Designelementen, z.B. Art der Verpflichteten, sowie der Marktstrukturen getroffen werden. **In liberalisierten Märkten, in denen die Energielieferanten verpflichtet sind,** geschieht die Kostenüberwälzung in der Regel **über eine individuelle Überwälzung auf die Energiepreise;** da alle Unternehmen in gleicher Weise verpflichtet sind, ist ihnen diese auch im Wettbewerb mit ihren Konkurrenten möglich. **In regulierten Märkten, bzw. bei der Verpflichtung der Netzbetreiber, bestimmt die Regulierungsbehörde in welchem Ausmaß die Kosten auf die Tarife umgelegt werden können.** Dies stellt im Fall festgelegter Überwälzungskosten je eingesparter Kilowattstunde jedoch – ähnlich wie bei der Festlegung des Buy-out-Preises – eine Herausforderung dar und erfordert eine sehr gute Marktkennntnis sowie regelmäßige Anpassungen. So weigerten sich die Verpflichteten im italienischen System, anspruchsvollere Maßnahmen durchzuführen, weil die regulierte Überwälzung ihre Kosten nicht decken würde (Di Santo et al. 2011). Anders ist dies, sofern die Regulierungsbehörde individuell die Programmkosten prüft und bei Angemessenheit der Kosten die Überwälzung gestattet, wie in Dänemark.

3.2.9 Verknüpfung mit dem EU-Emissionshandel

Als vorwiegendes politisches Instrument zur Minderung von THG-Emissionen in energieintensiven Branchen sowie der Strom- und Fernwärmeerzeugung ist der EU-Emissionshandel anzuführen, der die von diesen emittierten THG begrenzt. Etwa 50% der deutschen CO₂-Emissionen werden auf diese Weise erfasst (Löschel et al. 2011).

Die Verknüpfung eines Verpflichtungssystems, welches eine Zertifizierung der Energie-bzw. CO₂-Einsparungen vorsieht, mit dem EU- EHS ist prinzipiell möglich. Beispielsweise könnte **das EU-EHS so mit einem Verpflichtungssystem gekoppelt werden, dass eine einseitige Umwandlung Weißer Zertifikate in EHS-Zertifikate möglich wäre,** die dann in das EHS eingebracht werden könnten. Die Weißen Zertifikate dürften dann jedoch nicht mehr im Rahmen des Verpflichtungssystems angerechnet werden. Dies würde einer Ausweitung des EHS auf Sektoren, die bisher nicht dem EHS unterliegen, entsprechen und den EHS-Verpflichteten somit mehr Flexibilität verleihen. Die Einsparung von Strom in diesen Sektoren wäre jedoch auszunehmen, da es sonst zu einer Doppelbelastung des Stroms als Energieträger kommen würde; dies wäre ein Nachteil für eine Verknüpfung beider Systeme. Sollten die Verpflichtungen beider Systeme so ausgestaltet werden, dass Einsparmaßnahmen unter dem Dach der Einsparquote günstiger sind als Maßnahmen im Rahmen des EHS, könnte das Gesamtziel kostengünstiger erschlossen werden. Wie in Kapitel 5 noch gezeigt wird, ist dies jedoch aus anderen Gründen nicht zu erwarten. Bei einem Verpflichtungssystem, welches nicht auf CO₂ als Bezugsgröße beruht, müsste eine Umrechnung erfolgen. Ein weiterer Nachteil dieser Art der Kopplung wäre, dass der Druck, Effizienzmaßnahmen innerhalb des EHS-Caps durchzuführen, vermindert wäre, wenn das EHS-Cap nicht entsprechend angepasst wird. Durch die Ausweitung der Maßnahmen auf andere Sektoren würde außerdem das eigentliche Ziel des

EHS, Einsparpotenziale in energieintensiven Branchen zu erschließen, verwässert (BMWi 2012c, Öko-Institut e.V. /Fraunhofer ISI 2012).

Neben der einseitigen Umwandlung Weißer in EHS-Zertifikate wäre auch eine gegenseitige Umwandlung möglich. Durch die größere Flexibilität könnte das Gesamtziel aus beiden Systemen (bezogen auf die CO₂-Einsparung) kostengünstiger erreicht werden als bei ungekoppelten Systemen. Auf der anderen Seite steigt jedoch auch die Komplexität beider Systeme. Voraussetzung ist auch, dass CO₂ als Bemessungsgrundlage des Verpflichtungssystems gewählt wird. Zu Problemen könnte es kommen, wenn im EHS-System die CO₂-Preise viel niedriger wären als im Verpflichtungssystem und dieses dann mit Zertifikaten überschwemmt würde. Dies könnte mitunter zu Zielkonflikten führen, wenn die Maßnahmen nicht in solchen Sektoren durchgeführt werden wie ursprünglich geplant. Auch blieben dann möglicherweise wesentliche Potenziale ungenutzt (BMWi 2012c, Öko-Institut e.V. /Fraunhofer ISI 2012).

Vor dem Hintergrund, dass der Industriesektor im Gebäudebereich nur eine untergeordnete Rolle spielt, ist jedoch **fraglich, ob sich der zusätzliche Aufwand für die Kopplung der Systeme im Hinblick auf die Zielerreichung** (Klimaneutraler Gebäudebestand bis 2050) **rentieren würde.** Zudem ist ungewiss, wie sich die Nachfrage nach EHS-Zertifikaten zukünftig entwickeln wird. Dies wird vor allem von dem auf europäischer Ebene vereinbarten „Deckel“ abhängig sein.

Box 1: EU-Emissionshandel im Vergleich zum Handel mit Weißen Zertifikaten

Die Funktionsweise des Handels mit Weißen Zertifikaten ist der des europäischen Emissionshandels in folgenden entscheidenden Punkten verschieden:

Im EU-EHS wird jeder betroffenen Anlage für einen bestimmten Zeitraum, die Handelsperiode, eine bestimmte Menge Emissionsberechtigungen (Zertifikate) zugeteilt. Allerdings entsteht nur Druck auf die Verursacher, ihre Emissionen zu senken, wenn die Menge der zugeteilten Emissionsberechtigungen geringer ist als die prognostizierten Emissionen. Zudem führt die absolute Obergrenze (cap) dazu, dass die Pflichterfüllung in konjunkturschwachen Zeiten oder bei milden Temperaturen leichter fällt als in wirtschaftlich starken Jahren. Die richtige Höhe und Zuteilungsmethode entscheidet somit über die Effektivität des Systems und bietet viel Angriffsfläche für Lobbyisten.

Beim Weiße-Zertifikate-System erhält der verpflichtete Akteur ein Einsparziel (z.B. x t CO₂/Jahr), das bottom-up über die Aufsummierung von Einsparungen verschiedener Maßnahmen nachgewiesen werden muss. Eine Einsparmaßnahme ergibt also x Zertifikate. Die Zertifikate werden somit allein über die Realisierung von CO₂-Einsparungen generiert. Jedes Zertifikat besitzt zwangsläufig einen Wert, weil es nur durch die Umsetzung von Einsparmaßnahmen und nicht – wie beim EU-EHS – gratis erworben werden kann.

Die in einem Land insgesamt zu reduzierende Energiemenge in einem Jahr orientiert sich am Energieabsatz aller verpflichteter Unternehmen in einem bestimmten Referenzzeitraum. Sie wird also als relatives Ziel (z.B. x% im Vergleich zum Vorjahr, bzw. dem Mittel der letzten drei Jahre) ausgedrückt. Die insgesamt zu reduzierende Energiemenge in einem Land reduziert sich zwar auch in konjunkturschwachen Jahren, bzw. bei milden Temperaturen, es wird jedoch nicht (wie beim EHS möglich) dazu kommen, dass die verpflichteten Unternehmen ihre individuellen Einsparziele ohne zusätzliche Bemühungen erreichen können. Das System ist somit weniger anfällig für Lobbying.

4 Ableitung eines marktbasierten haushaltsunabhängigen Verpflichtungssystems zur Adressierung des Gebäudebestands

Im Kapitel 4 wird auf Basis der vorangegangenen Diskussion möglicher Designelemente ein Verpflichtungssystem abgeleitet, das die folgenden vom Auftraggeber vorgegebenen Parameter in bestmöglicher Form abbildet. Demnach ist die Aufgabe, **ein System für den Gebäudebereich zu entwickeln**, welches folgende Kriterien erfüllt:

- **Marktbasierte, kostengünstige und technologieneutrale THG-Minderung;**
- Zielerreichung auf **kurz- und langfristig sinnvolle Weise** erreicht (Vermeidung von Lock-In-Effekten);
- Sicherung einer **haushaltsunabhängigen** Finanzierung;
- **Gute Integrierbarkeit in das bestehende Förderinstrumentarium.**

4.1 Systemdesign

Im Rahmen des Verpflichtungssystems werden Unternehmen der Energiewirtschaft verpflichtet, innerhalb eines definierten Zeitraums eine bestimmte Mindestmenge an CO₂-Einsparungen nachzufragen. Die CO₂-Einsparungen müssen über Maßnahmen zur Energieeinsparung oder Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäudebestand erbracht werden.

Die Abgrenzung des Geltungsbereichs erfolgt im hier vorgegebenen Analyserahmen aus pragmatischen Erwägungen gemäß EnEV. Demnach werden alle CO₂-Emissionen berücksichtigt, die durch den Energieverbrauch von Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung von Gebäuden, bzw. in Nichtwohngebäuden zusätzlich durch Beleuchtung entstehen. Es werden alle Energieanwendungen einbezogen, die direkt durch die Gebäudephysik beeinflusst werden können.

Für jede eingesparte Tonne CO₂ wird dem Anbieter der Einsparleistung durch die zuständige Behörde/den Gesetzgeber eine Bescheinigung (ein so genanntes „Weißes Zertifikat“) ausgestellt. Hierzu wird im Voraus definiert, welche Einsparmaßnahmen möglich sind (Standardmaßnahmen), inwieweit weitere Maßnahmen aufgenommen werden können, wie CO₂-Einsparungen berechnet und wie diese zertifiziert werden.

Das Zertifikat dient einerseits als Nachweis der Einsparung, andererseits kann dieses – in Abhängigkeit von der Ausgestaltung des jeweiligen Systems – kapitalisiert werden. **Aufgrund der heterogenen Struktur der Verpflichteten ermöglicht das System verschiedene Erfüllungs- und Handlungsoptionen** (siehe nachfolgende Abbildung):

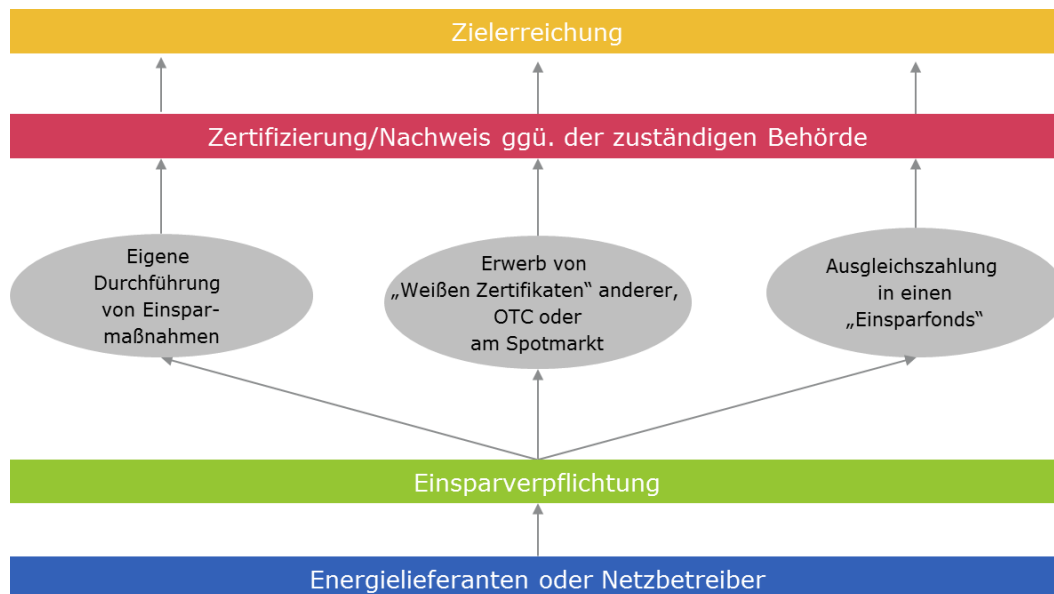


Abbildung 4: Wege der Pflichterfüllung im Grundmodell

Quelle: Eigene Darstellung

- **Identifikation und Adressierung von Einsparpotenzialen:**
 - Ein denkbarer Weg ist, dass sich die Verpflichteten mit Wohnungsgesellschaften, Eigenheimbesitzern etc. in Verbindung setzen, gemeinsam unter Einbindung akkreditierter Energieberater Einsparpotenziale identifizieren und sich auf geeignete Maßnahmen verständigen. Deren Umsetzung wird dann in der Regel der Gebäudeeigentümer durch die Beauftragung von Baufirmen, Installateuren, Handwerksbetrieben etc. veranlassen. Die Verpflichteten werden einen finanziellen Anreiz für die Investition anbieten, vergleichbar den heutigen KfW- und BAFA-Programmen. In Einzelfällen können die Verpflichteten auch direkt die Umsetzung beauftragen. Im Gegenzug erhalten sie Zertifikate in Höhe der jeweiligen mit Standardwerten oder -verfahren berechneten Einsparungen, die die Maßnahmen erzielen.
 - Eine weitere Option ist, dass die Gebäudeeigentümer selbst oder durch Unterstützung von Energieberatern Maßnahmen identifizieren, geeignete Dienstleister beauftragen, die Maßnahmen durchzuführen und im Gegenzug Zertifikate in Höhe der jeweiligen Einsparungen generieren. Die Verpflichteten kaufen die Zertifikate an und zahlen den Kaufpreis an die Gebäudeeigentümer.
- **Rollenverteilung der Akteure:** Ein wesentlicher Vorteil eines gut gestalteten Systems besteht darin, dass jeder Akteur die Rolle einnimmt, die er am besten ausfüllen kann. Die Verpflichteten handeln hier als Multiplikatoren: sie haben ein geschäftliches Eigeninteresse an der Erschließung möglichst großer Potenziale zu möglichst geringen Kosten. Sie bündeln über ihre Standardprogramme und Dienstleistungen die Einsparungen bei einer



Vielzahl von Gebäudeeigentümern. Dies senkt die Transaktionskosten des Einsparverpflichtungssystems in zweifacher Hinsicht entscheidend: erstens werden Gebäudeeigentümer bei der Umsetzung durch die Beratung und Finanzierung, die mit den Programmen und Dienstleistungen der Verpflichteten bereitgestellt wird, unterstützt, wodurch deren Transaktionskosten gesenkt werden. Die Verpflichteten und ihre Marktpartner (Energieberater, Handwerk) agieren als „Effizienzprofis“, die den „Effizienzlaien“ den Identifikations- und Umsetzungsaufwand abnehmen. Zweitens werden die Transaktionskosten des Verpflichtungssystems wesentlich reduziert, weil sich nicht jeder einzelne Gebäudeeigentümer um den Erhalt eines Zertifikats bemühen muss und somit auch die zuständige Stelle für eine viel geringere Zahl von Akteuren Zertifikate ausstellen muss.

- **Finanzierung der Maßnahmen:** In einem Verpflichtungssystem bleibt es den Verpflichteten überlassen, die erforderlichen Anreize zu setzen, um die Gebäudeeigentümer zur Durchführung von Einsparmaßnahmen zu veranlassen. Die Gebäudeeigentümer haben bei der Nutzung der Anreize das Doppelförderungsverbot zu beachten. Insofern können Bundesmittel, wie sie etwa bisher in das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der KfW fließen, nicht gleichzeitig genutzt werden. Die Evaluierungen der gegenwärtigen Förderpolitik haben allerdings gezeigt, dass der Zugang zu attraktiven Kreditprogrammen eine wichtige Rolle für die Investitionsbereitschaft vieler Gebäudeeigentümer spielt. Es ist daher durchaus denkbar, dass die KfW ihr Kreditangebot auch für energetische Maßnahmen öffnet, die Gebäudeeigentümer im Rahmen des Verpflichtungsansatzes durchführen (ähnlich wie bei Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energien im Wärme- und Strombereich). Dann könnten Gebäudeeigentümer monetäre Anreize aus dem Verpflichtungssystem (Investitionszuschuss von Verpflichteten oder Erlöse aus dem Verkauf von Zertifikaten) mit zinsgünstigen Krediten der KfW verbinden. Denkbar wäre es auch, dass Verpflichtete zusammen mit privaten Banken – ähnlich wie z.B. im Bereich der Autofinanzierung – attraktive Finanzierungsangebote entwickeln.³⁴ Eher unwahrscheinlich ist, dass Verpflichtete mit der KfW kooperieren und anstelle der Bundesregierung der KfW Zuschüsse zahlen, um ähnlich wie bisher den Gebäudeeigentümern zinsverbilligte Kredite anzubieten. Hier wäre der Vorteil der Kundenbindung für die Verpflichteten geringer als bei einem direkten Zuschuss an die Gebäudeeigentümer. Wenn es politisch gewollt wird, die Anreizwirkung zinsverbilligter Kredite weiterhin den Gebäudeeigentümern zukommen zu lassen, müsste dies den Verpflichteten vom Gesetzgeber explizit aufgetragen werden.
- **Einsatz der Zertifikate:** Durch Zertifizierung der Einsparungen wird die Suchfunktion des Marktes unterstützt. Die Nachfrage nach Einsparleistungen wird von direkten vertraglichen Beziehungen zur Durchführung von Einsparmaßnahmen zwischen Verpflichtetem und Gebäudeeigentümer entkoppelt, die Einsparung wird standardisiert handelbar. Um einen Anreiz für umfangreichere Maßnahmenpakete und insgesamt größere Projekte zu setzen, können überschüssige Einsparleistungen in darauffolgende Jahre übertragen werden (banking). Der Transfer von Zertifikaten sollte allerdings nur innerhalb einer Han-

³⁴ Im Rahmen von Contracting-Angeboten ist es bereits üblich, dass Energieunternehmen mit Privatbanken kooperieren.



delsperiode von circa drei Jahren zulässig sein und nicht von einer in die nächste um z.B. das Risiko des strategischen Attentismus (etwa: allzu starke spekulative Ausnutzung konjunktureller Schwankungen im Baugewerbe) einzudämmen. Verpflichtete können überschüssige Zertifikate auch anderen Verpflichteten bilateral anbieten (Over-the-counter/OTC oder am Spotmarkt).

- **Handel:** Eine Handelskomponente ermöglicht allen Verpflichteten, ihrer Verpflichtung über den Erwerb von Zertifikaten am Markt nachzukommen. Neben OTC-Geschäften ist es denkbar, dass sich eine eigene Handelsplattform für Weiße Zertifikate entwickelt. Durch den Handel mit Zertifikaten soll die Effizienz des Systems gesteigert werden, indem vorrangig dort Maßnahmen umgesetzt werden, wo sie am kostengünstigsten sind. Dies kann auch durch andere am Markt teilnehmende Akteure erfolgen (s.u.). Jedoch wird sich der Handelspreis am Grenzpreis der letzten gerade noch zur Erfüllung des Gesamteinsparziels durchgeführten Einsparmaßnahme orientieren und so einigen Marktteilnehmern auch zusätzliche Gewinne ermöglichen, wenn sie die Einsparungen kostengünstiger als zum Marktpreis erschließen können. Diese so genannte Produzentenrente ist ein wesentlicher Marktanreiz, kostengünstige Techniken weiterzuentwickeln und das Angebot auszuweiten. In dynamischer Sicht führt dies wiederum zur tendenziellen Abschmelzung der Produzentenrente. Ob auf mittlere bis lange Sicht ein System mit oder ohne Handel für die Energieverbraucher kostengünstiger ist, lässt sich auf Basis der Erfahrungen in anderen EU-Ländern noch nicht einschätzen.
- **Dritte als Energiedienstleister:** Zudem wird das System für weitere Akteure geöffnet (im Folgenden Dritte genannt). Bei Dritten handelt es sich ausschließlich um spezialisierte Energiedienstleister, Contracting-Unternehmen, Handwerksbetriebe oder Installateure, die am System partizipieren. Sie haben die Möglichkeit, auf die Gebäudeeigentümer zuzugehen, Beratung und Begutachtung anzubieten, geeignete Maßnahmen zu identifizieren, deren Umsetzung zu veranlassen und im Gegenzug Zertifikate zu generieren, die sich an Verpflichtete veräußern lassen. Auch Dritte können die Zertifikate entweder bilateral an Verpflichtete oder auf dem Spotmarkt veräußern. Sie können aber auch eng mit Verpflichteten zusammenarbeiten und in deren Auftrag Zertifikate generieren. In diesem Fall werden Dritte von den Verpflichteten eine finanzielle Kompensation erhalten; das Zertifikat erwerben hingegen die Verpflichteten. Durch einen breiten Akteurskreis soll der Markt für Energiedienstleistungen angekurbelt werden. In Verpflichtungssystemen im Ausland ließ sich beobachten, dass Dritte oft zur Beschleunigung der Marktdynamik beitragen.
- **Wahlmöglichkeit für Verpflichtete:** Um die Flexibilität des Systems weiter zu erhöhen, haben die Verpflichteten zusätzlich die Möglichkeit, eine Ausgleichszahlung zur Erfüllung der Verpflichtung zu erbringen. Idealtypisch liegt die Ausgleichszahlung geringfügig oberhalb des Aufwands, den die Erfüllung der Verpflichtung verursacht, bei einem Handel mit Weißen Zertifikaten also des Grenzpreises. Bei Nichterreichen der Einsparungen am Ende einer Periode muss eine Pönale gezahlt werden, die wiederum über der Höhe des Buy-out-Preises liegt. Die über den Buy-out-Preis generierten Mittel fließen in einen Energieeffizienz-Fonds, der beispielsweise besonders innovative Maßnahmen im Gebäudebereich



fördert. Der Fonds könnte an den „Energie- und Klimafonds“ angegliedert werden. Diese zusätzliche Erfüllungsoption ermöglicht es Verpflichteten, die nicht über ausreichend Kapazitäten verfügen, die Durchführung von Maßnahmen selbst in die Hand zu nehmen oder sich nicht mit den Handelsgeschäften auseinandersetzen wollen, ihrer Verpflichtung nachzukommen. Zudem bietet die Ausgleichszahlung die Möglichkeit, die bisher nicht berücksichtigten Kunden besonders zu adressieren.³⁵

- **Abgrenzung zu anderen Förderprogrammen:** Um zusätzliche Einsparungen durch das System zu erzielen und Doppelförderung zu vermeiden, sollten Maßnahmen, die weiterhin über Zuschüsse von KfW und/oder BAFA gefördert werden, komplementär zu den Maßnahmen, die in den Geltungsbereich des Verpflichtungssystems fallen, ausgestaltet sein. Dies soll jedoch nicht ausschließen, dass die KfW nicht weiterhin zinsgünstige Kredite für sämtliche Gebäudemaßnahmen anbieten kann.

4.2 Einsparverpflichtung und Abgrenzung des Geltungsbereichs

Die jährliche Einsparverpflichtung bzw. -quote wird vor dem Hintergrund formuliert, bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand erreichen zu wollen. In Anlehnung an dieses Ziel und um zu gewährleisten, dass sich auch Maßnahmen, die den Wechsel von fossilen hin zu erneuerbaren Energien beinhalten, qualifizieren (technologieoffenheit), **wurde CO₂ als Bemessungsgrundlage gewählt.**

Der Geltungsbereich des Modells erstreckt sich auf den kompletten Gebäudebestand und umfasst sowohl die privaten Haushalte als auch den GHD-Sektor und somit Wohn- und Nichtwohngebäude. Denkbar wäre es außerdem, zusätzlich Gebäude im Industriesektor einzubeziehen, zumindest in nicht dem Emissionshandel unterliegenden Industriebetrieben.

Bezüglich der Abgrenzung relevanter Anwendungsbereiche, Sektoren und Energieträger würden die **Berechnungsgrundlagen zur Bestimmung des Energieverbrauchs in Gebäuden aus der Europäischen Gebäuderichtlinie (2010/31/EU)**, die mit der EnEV in deutsches Recht umgesetzt worden sind, **zugrunde gelegt werden** (siehe dazu auch Kapitel 2). Dies bedeutet, dass die Energie berücksichtigt wird, die zur Bereitstellung von Heizwärme, Warmwasser, Klimakälte, Lüftung sowie Hilfsenergie³⁶ benötigt wird. In Nichtwohngebäuden fällt zudem die Beleuchtung ins Gewicht. Aus diesen Anwendungsbereichen lassen sich folgende quotenverpflichtete Energieträger ableiten: Gas, Öl, Kohle, Strom, Fernwärme. Grundsätzlich könnte auch eine Verpflichtung für erneuerbare Energien erwogen werden. Auch in Gebäuden, in denen mit erneuerbaren Energien geheizt und gekühlt wird,

³⁵ Denkbar wäre es außerdem, dass der Institution, die den Fonds abwickelt, langfristig auch eine Vermittlungsfunktion zukommt, in dem sie bspw. verpflichtete Unternehmen an interessierte Kunden vermittelt und vice versa.

³⁶ Z.B. Pumpen, Ventilatoren, usw. die zur Versorgung des Gebäudes mit Raumwärme und -kälte, Warmwasser, etc. notwendig sind.

ist es sinnvoll Energie einzusparen, denn dann stünden mehr der begrenzten Potenziale insbesondere von Biomasse für andere Zwecke zur Verfügung, um indirekt CO₂-Emissionen zu verringern.

Eine Verpflichtungsperiode umfasst drei Jahre, um der zuständigen Behörde regelmäßige Systemanpassungen zu ermöglichen (z.B. Anpassung des Buy-out-Preises und der Standardmaßnahmen). Um Planungssicherheit für die beteiligten Akteure zu schaffen, sollte das Einsparziel bereits für mehr als nur eine Verpflichtungsperiode formuliert und kommuniziert werden.

4.3 Zulässige Maßnahmen

Zulässig für die Anrechnung sind im Voraus definierte Standardmaßnahmen für Energieeffizienz und erneuerbare Energien in Gebäuden (z.B. Fenstertausch gegen Dreifach-Isolierverglasung, Einbau eines Holzpelletkessels oder Sanierung von ganzen Gebäuden auf Niedrigstenergiestandard) mit von der Behörde vorgegebenen Energieeffizienz-Anforderungen und Methoden zur Berechnung der Einsparungen. **Zusätzlich können die Akteure weitere, z.B. innovative Maßnahmen vorschlagen**, zu denen sie sich zuvor mit der zuständigen Behörde auf die Methode zur Berechnung der Einsparungen verständigen müssen.

Einzelmaßnahmen sollten in sinnvollen Kombinationen erfolgen, d.h. beim Austausch der Fenster sollte zugleich erwogen werden, komplementäre Maßnahmen zur Sanierung der Fassade zu ergreifen. Dies lässt sich aufgrund zeitlich auseinanderfallender Sanierungszyklen nicht überall erreichen, kann aber z.B. durch bestimmte Anrechnungsmethoden (s.u.) zusätzlich unterstützt werden.

Weil zu erwarten ist, dass die Einführung des Verpflichtungssystems einer gewissen Anlaufzeit bedarf und der Neubau durch die EnEV und das EEWärmeG ordnungsrechtlich adressiert wird, soll **im Kontext dieser Untersuchung der Neubau nicht betrachtet werden**.

Um sicher zu gehen, dass die ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung erreicht und Lock-In-Effekte vermieden werden, ist es erforderlich, **an alle Maßnahmen von vornherein anspruchsvolle Mindestanforderungen zu stellen** und hier teilweise über das wirtschaftliche Optimum hinaus auch technologische Innovationen einzubeziehen.³⁷ Aus diesem Grund werden hier nur Maßnahmen in der derzeit (sinnvollen) bestmöglichen Energieeffizienz betrachtet (best available technologies – BAT). Zudem sind selbstverständlich nur solche Maßnahmen zulässig, die auch verlässlich langfristig CO₂-Emissionen einsparen.

Um bei der Anrechnung von Maßnahmen außerhalb des Standardkatalogs die Förderung ineffektiver Maßnahmen und die Förderung von ordnungsrechtlich sowieso vorgeschriebener Maßnahmen auszuschließen, muss es für neue Maßnahmen ebenso klare Richtlinien geben; sie müssen das EnEV-Niveau übererfüllen und Einsparungen erzielen, die mindestens den Einsparungen vergleichbarer Standardmaßnahmen entsprechen.

³⁷ Der sich derzeit in Erarbeitung befindliche „Sanierungsfahrplan“ des BMVBS könnte ggf. als Orientierung für ein zukünftiges Verpflichtungssystem bzw. zur Ableitung der jeweils förderfähigen Gebäude- und Bauteilstandards berücksichtigt werden.

4.4 Anrechnungsmethode

Jeder Maßnahme wird eine bestimmte Menge an CO₂-Einsparungen zugerechnet. Diese Einsparungen lassen sich auf unterschiedliche Art und Weise bestimmen. Gemäß der EU-Energieeffizienzrichtlinie (2012/27/EU) können die folgenden Ansätze angewandt werden, die sich auch in bestehenden Verpflichtungssystemen bewährt haben:

- **Ex-ante Bestimmung** der Einsparungen, basierend auf früheren Messungen ähnlicher Maßnahmen sowie einer standardisierten Betrachtung verschiedener Einflussfaktoren wie technologischem Fortschritt, Abnutzung etc. (in der Fachliteratur als „deemed savings“ bezeichnet) ;
- **Ex-post-Messung** der Einsparungen mit vorher definierten Standardverfahren;
- **Ex-post/ex-ante Berechnung** der individuellen Einsparungen durch akkreditierte Energieberater/Sachverständige.

In der Regel sind die Akteure selbst für den Nachweis ihrer Einsparungen verantwortlich. **Um die Transaktionskosten für die Nachweisführung zu limitieren, sollte der Schwerpunkt auf ex-ante-Methoden liegen.** Hier gibt es für jede Maßnahme standardisierte Einsparfaktoren, mit denen sich die Einsparungen leicht hochrechnen lassen.

Oft wird im Zusammenhang mit Verpflichtungssystemen angemerkt, dass sich Gebäudemaßnahmen aufgrund ihrer schlechten Standardisierbarkeit weniger eignen als bspw. der Austausch von elektronischen Geräten im Haushalt oder der Einsatz von Querschnittstechnologien in Gewerbe und Industrie. Weil die Einsparungen, die durch Gebäudemaßnahmen erzielt werden, immer auch abhängig von der Gebäudephysiologie sind, ist eine ex-ante Berechnung der Einsparungen nur möglich, wenn ausreichend Kenntnisse über Gebäudetyp, Baualtersklasse und Zustand vorhanden sind. In der Regel **empfiehlt sich deshalb eine Vor-Ort Begutachtung durch einen Sachverständigen, zumindest für größere Gebäudekomplexe.** Durch diese Begutachtung erhöhen sich jedoch die Transaktionskosten für die Verpflichteten.

In einem System, in dem auch andere, nicht-gebäudebezogene, Maßnahmen zulässig sind, kann dies dazu führen, dass die Akteure Maßnahmen bevorzugen, bei denen der Aufwand zur ex-ante Berechnung der Einsparungen gering ist. Im hier untersuchten Modell werden aber von vornherein nur Maßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen in Gebäuden berücksichtigt. Zudem ist es möglich, **standardisierte Einsparfaktoren anhand von Referenzgebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen und Gebäudetypen zu definieren**, bspw. auf Basis der Daten der „Deutschen Gebäudetypologie“ vom Institut für Wohnen und Umwelt (2011), **um die Begutachtung durch einen Sachverständigen zu vermeiden.** In Großbritannien und Dänemark beispielsweise wurden so bereits für bestimmte Typen von Einfamilienhäusern und Maßnahmen Standardwerte der Einsparung definiert.

Darüber hinaus schreibt die EU-Richtlinie vor, dass **die Lebensdauer der Einsparungen zu berücksichtigen** sind (Anhang V der RL). Denn bei der Implementierung der technischen Maßnahmen entstehen Einsparungen nicht nur im ersten Jahr, sondern über die gesamte technische Lebensdauer. Diese Lebenszyklus-Einsparungen sollten im System berücksichtigt/angerechnet werden, um die Attraktivität langfristiger Maßnahmen zu gewährleisten und Lock-In-Effekte zu adressieren. Aus diesem

Grund müssten die jährlichen Einsparungen mit der erwarteten Lebensdauer multipliziert werden (die Lebensdauern sind in der DIN EN 15459 festgeschrieben).

Im früheren britischen Verpflichtungssystem wurde zusätzlich die eingesparte Energie über die Lebensdauer mit einem Faktor von 6% und später von 3,5% diskontiert. Zuletzt wurde aufgrund der Langlebigkeit von CO₂ gänzlich auf einen Diskontfaktor verzichtet (Moser, 2011). Im französischen System wurde dafür sogar eine eigene Einheit entwickelt „kWh cumac“. Sie bezeichnet die über die gesamte Lebensdauer der Investition anfallenden jährlichen Einsparungen in kWh, abgezinst mit jährlich 4%.

Gegen eine Diskontierung spricht, dass es sich bei Emissionseinsparzielen um absolute Ziele handelt. Daher hätte eine Diskontierung keine ökonomische Begründung.³⁸ Es wäre zwar denkbar, eventuelle technologische Wirkungsverluste, bzw. den sich über die Jahre verändernden Ausgangszustand des deutschen Gebäudebestands (der als Baseline zur Berechnung der Einsparungen dient), zu berücksichtigen, dafür müsste dies jedoch in belastbarer Weise begründet und quantifiziert werden.

In diesem Gutachten wird daher **zunächst von einer pauschalierten Diskontierung der CO₂-Einsparungen der über die Lebensdauer erzielten Einsparungen für alle Maßnahmen abgeraten**. Technische Wirkungsverluste oder der sich verändernde Ausgangszustand der Gebäude hängen von einer Vielzahl von Faktoren ab und werden mit Wahrscheinlichkeit nicht für alle Maßnahmen im gleichen Maße und Tempo erfolgen. Ein Diskontfaktor für alle Maßnahmen wäre daher nur schwer zu bestimmen.

Sinnvoll ist allerdings, die Baseline für die einzelnen Maßnahmen laufend zu erfassen und jährlich, bzw. in regelmäßigen Abständen an die aktuelle Entwicklung **anzupassen**. So würde man bspw. die Einsparungen, die eine Maßnahme, die heute umgesetzt wird, über die nächsten 20 Jahre erzielt einfrieren, der Berechnung der Einsparungen von Maßnahmen im nächsten Jahr jedoch die aktuelle Baseline zugrunde legen (und die daraus resultierenden Einsparungen wiederum für die gesamte Lebensdauer einfrieren).

Die **Multiplikation der jährlichen Einsparungen einer Maßnahme mit der erwarteten Lebensdauer** hat allerdings **Implikationen für die Festlegung des Einsparziels**: Das jährliche (tatsächliche) Einsparziel in CO₂/Jahr muss übersetzt werden in ein Zertifikate-Ziel, das dem jährlichen Ziel - multipliziert mit der erwarteten durchschnittlichen Lebensdauer der Maßnahmen - entspricht. Dies kann eine gewisse Herausforderung für das System bedeuten, da man im Vorhinein nicht genau absehen kann, welche Maßnahmenpakete tatsächlich durchgeführt werden. Öffentlich kommuniziert werden sollte jedoch generell das zugrunde liegende tatsächliche Einsparziel in CO₂ pro Jahr, weil dies besser verständlich ist und besser in Bezug zum aktuellen Verbrauch gesetzt werden kann.

³⁸ Die Diskontierung der CO₂-Einsparungen darf jedoch nicht mit der Diskontierung bei den Einsparungen der Energiekosten verwechselt werden. Letztere, errechnet als Lebenszyklus-Kosteneinsparungen, werden in den folgenden Berechnungen mit einem Verbraucher-Diskontsatz von 3% p.a. diskontiert, um die Renditen einer alternativen Investition am Kapitalmarkt als Opportunitätskosten zu berücksichtigen.

4.5 Zuständige Behörde

Als zuständige Behörde kämen z.B. die Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE beim BAFA), die DEHSt (UBA) oder eine neu zu gründende Stelle in Frage (siehe dazu Kap. 3). **Die zuständige Behörde ist verantwortlich**, in Kooperation mit den bestehenden Programmträgern (KfW und BAFA) **einen Standard-Maßnahmenkatalog zu entwickeln**, mit den Verpflichteten und der interessierten Öffentlichkeit zu diskutieren, abschließend festzulegen und zu veröffentlichen.

Außerdem definiert sie die Einsparfaktoren und entwickelt die jeweils zulässigen Nachweismethoden für die unterschiedlichen Standardmaßnahmen. Hierfür kann in gewissem Umfang auf die Erfahrungen der KfW und BAFA bei bisherigen Programmen zurückgegriffen werden. In ihren Aufgabenbereich fallen zudem die Verifizierung der Einsparungen und das Monitoring des Verpflichtungssystems. Darüber hinaus wird die Behörde auch Vorschläge der Akteure zur Aufnahme zusätzlicher Maßnahmen und deren Nachweismethoden prüfen.

Auch die Etablierung und Ausführung des Handels mit Weißen Zertifikaten fällt in ihren Zuständigkeitsbereich. Sie ist für die Zertifizierung der Maßnahmen, die Erstellung und Beaufsichtigung eines Zertifikateregisters und einer geeigneten Handelsplattform verantwortlich³⁹. Im Rahmen des Monitoring und der Evaluierung wird sie außerdem Stichproben durchführen, um zu kontrollieren, ob die technischen Mindestanforderungen eingehalten und die Maßnahmen vorschriftsgemäß durchgeführt wurden.

Ferner legt die Behörde mit Unterstützung der bestehenden Programmträger (KfW und BAFA) den Buy-out Preis fest und passt ihn periodisch an. Die Behörde könnte zudem mit der Verwaltung des Energieeffizienzfonds (finanziert über Buy-out-Mittelaufkommen), der Entwicklung von Förderprogrammen und der Ausschüttung der Fördermittel (direkt oder besser an die im Wettbewerb ermittelten Anbieter für die Umsetzung von standardisierten Maßnahmenpaketen mit Information, Beratung und Förderung) beauftragt werden.

4.6 Ermittlung der Einsparquote und Allokation auf die Verpflichteten

Um die Höhe der jährlichen Einsparquote ermitteln zu können und diese auf die einzelnen verpflichteten Unternehmen zu allozieren, müssen zunächst die quotenrelevanten Energiemengen der verpflichteten Unternehmen bestimmt werden, um dann darauf basierend die Menge der Verpflichtung festlegen zu können. **Die Herausforderung besteht darin, die Verpflichtung möglichst zielgerichtet und verursachergerecht zu allozieren und gleichzeitig zusätzliche Meldepflichten für die Unternehmen sowie den administrativen Aufwand für die zuständige Behörde zu begrenzen.**

Als Diskussionsgrundlage werden im Anhang 3 fünf mögliche Optionen zur Bestimmung und Allokation der Einsparquote erläutert und deren Vor- und Nachteile skizziert. Der im Folgenden beschriebene

³⁹ Die Funktion der Zertifizierung könnte jedoch auch einer anderen Behörde, bzw. beauftragten privaten Institution übertragen werden, wie es in Italien der Fall ist.



und empfohlene Weg stellt ein Mischmodell aus mindestens zwei der fünf Optionen dar. Es ist die pragmatischste Form der Umsetzung was die administrative Abwicklung angeht, ebenso ist er zielgerichtet in Bezug auf die Ermittlung der quotenrelevanten Energiemengen. Durch die Anlehnung an das Energie- und Stromsteuergesetz wird außerdem eine Überprüfung der der Quote unterliegenden Energiemengen ermöglicht:

- 1) **In einem ersten Schritt würden alle gebäuderelevanten Energieträger-Lieferanten, bzw. -Inverkehrbringer** (je nachdem, wo die Steuerschuld anfällt) per Gesetz **verpflichtet, jährlich** gegenüber der für das Verpflichtungsmodell zuständigen staatlichen Behörde **Auskunft über die zu Heizzwecken nach § 2 Abs. 3 EnergieStG versteuerten Energiemengen sowie über die nach § 3 StromStG versteuerten Strommengen zu erteilen**. Da die Unternehmen ihre jährlich zu versteuernden Energiemengen ohnehin an die Zollämter melden müssen, bestünde hier der zusätzliche Aufwand lediglich darin, die Daten an das Format der Behörde, die das Verpflichtungssystem abwickelt, anzupassen. Weil die Steuerschuld auf verschiedenen Ebenen der Wertschöpfungskette anfällt⁴⁰, würden bei Strom und Erdgas die Endkundenlieferanten und bei Heizöl und Kohle die Großhändler verpflichtet werden.
- 2) **Auf Basis der gemeldeten Energiemengen**, die sich mit den Daten der für die Durchführung des EnergieStG und StromStG ermächtigten Behörden (Zollämter) abgleichen und überprüfen lassen, würde die für das Verpflichtungssystem **zuständige Behörde dann die quotenrelevante Gesamtmenge ermitteln** und auf Basis von CO₂-Faktoren in CO₂-Emissionen (x Mio. t CO₂) umrechnen.
- 3) Weil die in Schritt 2 ermittelte Energiemenge jedoch nicht nur Energieerzeugnisse umfasst, die zur Bereitstellung von Raumwärme und -kälte, Warmwasser, Belüftung, Hilfsenergie und Beleuchtung in Gebäuden verwendet werden, würde die staatliche Behörde **gleichzeitig auf Basis der Anwendungsbilanzen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB)**⁴¹, die derzeit die verlässlichste und vollständigste Datengrundlage zur Ermittlung der Energieverbräuche entsprechend verschiedener Energieanwendungen und Sektoren darstellt, **den Endenergieverbrauch von Gebäuden im Haushalts- und GHD-Sektor ermitteln**. Die daraus abzuleitende Summe (im Jahr 2010 beispielsweise ca. 3303 PJ) würde dann ebenso auf Basis von CO₂-Faktoren in CO₂-Emissionen umgewandelt werden (im Jahr 2010 ca. 252 Mio. t CO₂).
- 4) **Beide im Schritt 2 und 3 ermittelten Werte müssten dann ins Verhältnis zueinander gesetzt werden**, wobei der Wert, der sich aus der Energie- und Stromsteuer ergibt,

⁴⁰ Die Steuer wird bei Strom und Erdgas bei den Endkundenlieferanten erhoben, während die Steuern bei Heizöl und Kohle im Moment des Inverkehrbringens anfallen.

⁴¹ Die AGEB setzt sich aus Verbänden der deutschen Energiewirtschaft und auf dem Gebiet der energiewirtschaftlichen Forschung tätigen Instituten zusammen. Ihre Aufgabe ist es, die vorhandenen Statistiken aus allen Gebieten der Energiewirtschaft nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten auszuwerten, Energiebilanzen zu erstellen und diese der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Zudem arbeitet AGEB mit am Monitoring der Energiewende. Zur Erstellung der Anwendungsbilanzen beauftragt das Bundeswirtschaftsministerium seit 2008 regelmäßig Untersuchungen, die bislang durch das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), den Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik an der TU München sowie das Rheinisch-Westfälischen Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) durchgeführt worden sind.



100% entspricht. Daraus würde dann ein Faktor „x“ bestimmt werden (z.B. 0,8), der angibt, mit welchem Wert die Emissionsmenge, die sich aus der Energie- und Stromsteuer ergibt, multipliziert werden müsste, um ihn an den Wert der Gebäudeemissionen, der sich aus den Anwendungsbilanzen ergibt, anzupassen. Dieser Schritt ist notwendig, um möglichst genau die quotenrelevante Emissionsmenge auf die Verpflichteten zu verteilen.

- 5) **Eine weitere Aufgabe der Behörde ist es, die jährliche Einsparquote festzulegen**, z.B. 1,5% gemäß des Wertes in der EU-Energieeffizienzrichtlinie (Artikel 7) oder einen Wert, der sich aus dem Ziel eines CO₂-neutralen Gebäudebestands ergibt. Auf Basis der gebäuderelevanten Emissionen, die aus den Anwendungsbilanzen resultieren (im Beispieljahr ca. 252 Mio. t CO₂), würde dann die jährlich einzusparende Emissionsmenge für alle verpflichteten Unternehmen gemeinsam ermittelt. Dies könnte auf Basis des 1,5%-Ziels ungefähr einer Menge von 3,8 Mio t CO₂ entsprechen, vorausgesetzt, man würde einen linearen Verlauf der Emissionsminderungen im Zeitraum von 2015 bis 2050 erzielen wollen.
- 6) Um der **unterschiedlichen Relevanz der verschiedenen Energieträger am Gebäudeenergieverbrauch Rechnung zu tragen**, würde **außerdem der jeweilige Anteil x der Energieanwendungen in Gebäuden am versteuerten Absatz der einzelnen Energieträger separat berechnet**. Darauf basierend würde die Behörde für jeden Energieträger einen Faktor „x_i“ bestimmen, der Auskunft darüber gibt, wie viel Prozent Energieanwendungen in Gebäuden an den Gesamtemissionen aus dem versteuerten Absatz von Gas, Öl, Strom usw. ausmachen.
- 7) In einem letzten Schritt würde **die unter 5 ermittelte Einsparmenge (z.B. 3,8 Mio t CO₂) auf die einzelnen Verpflichteten gemäß der Brennstoff- und Strommenge**, die die Verpflichteten im Bemessungsjahr als Heizstoff im Sinne des § 2 Abs. 3 EnergieStG und § 3 StromStG versteuert haben unter Anwendung beider Faktoren (CO₂-Faktoren und x_i) **auf die einzelnen verpflichteten Unternehmen alloziert**.
- 8) Weil die Lebensdauer der Maßnahmen, wie in Kapitel 4.4 beschrieben, berücksichtigt werden soll, müssen **zusätzlich die individuellen Einsparquoten der Verpflichteten mit der durchschnittlichen Lebensdauer aller Maßnahmen multipliziert werden**. In der nachfolgenden Box wurde beispielhaft dargestellt, wie sich die individuellen Quoten der Verpflichteten unter Berücksichtigung der Lebensdauerermethode berechnen ließen.



Box 2: Beispielrechnung zur Berücksichtigung der Lebensdauer Methode (Schritt 8)

Es sei angenommen, die aus den Schritten 1-7 resultierende individuelle Einsparverpflichtung für ein Unternehmen beläuft sich auf 0,015 Mio t CO₂ / Jahr und der dem Unternehmen zur Umsetzung seiner Verpflichtung zur Verfügung stehende Maßnahmenkatalog würde sich auf die acht Beispielmaßnahmen beschränken, die diesem Bericht zugrunde liegen.

Aus der Übersicht über die Einsparungen und Kosten der Beispielmaßnahmen im Anhang 5 wird ersichtlich, dass sich die Lebensdauern z.T. erheblich voneinander unterscheiden; sie liegen zwischen 15 Jahren für Nachtspeicherheizungen und energieeffiziente Beleuchtung und 30 Jahren für z.B. Dach- und Fassadensanierungen. Zumindest in der Anfangsphase (die ersten drei Jahre nach der Einführung des Verpflichtungssystems) wird Unsicherheit darüber bestehen, welche Maßnahmen letztendlich in welcher Quantität durchgeführt würden.

Eine möglichst präzise Prognose könnte u.a. auf Basis der Evaluierungen der gegenwärtigen Förderprogramme sowie Sanierungsfahrpläne erstellt werden. Darüber hinaus wird die Durchführung der Maßnahmen vom Systemdesign des Verpflichtungssystems abhängig sein (der jeweilige Einsparfaktor der Maßnahmen, die Rolle und Dominanz der einzelnen Akteure – zur Vorteilhaftigkeit verschiedener Maßnahmen für unterschiedliche Akteure geben z.B. die in Kapitel 5 aufgeführten Kostenpotenzialkurven Hinweise).

Würde man zur Veranschaulichung der Berechnung vereinfacht annehmen, dass die acht Beispielmaßnahmen in gleicher Quantität durchgeführt werden, dann betrüge die durchschnittliche Lebensdauer der Maßnahmen circa 21 Jahre. Die individuelle Einsparverpflichtung für das Unternehmen läge somit bei 0,315 Mio t CO₂ / Jahr.

Das Verfahren würde – von der für die Verpflichtung zuständigen Behörde – **unabhängig von der Abwicklung des Energie- und Stromsteuerrechts organisiert werden.** Der **Vorteil** wäre jedoch, dass sich **die gemeldeten Energiemengen mit den Daten der Zollämter überprüfen lassen.** Auch würde sich der Aufwand für die verpflichteten Unternehmen mit den Meldepflichten, die ohnehin durch das Energiesteuerrecht anfallen, decken.

Durch die **Bemessung der Einsparquote auf Basis des tatsächlichen Gebäudeenergieverbrauchs** sowie **durch energieträgerspezifische Faktoren wird dem Verursacherprinzip bestmöglich Rechnung getragen.** Weil es immer noch verpflichtete Unternehmen geben wird, deren Energiemengen nicht zwangsläufig zur Nutzung in Gebäuden verwendet werden, könnte man diesen die Möglichkeit bieten, Entlastungsanträge zu stellen. Allerdings läge die Nachweispflicht bei den Unternehmen selbst. Um den Verwaltungsaufwand für die Behörde und die Verpflichteten gering zu halten, sollte dem allerdings nur bei einer erheblichen Abweichung stattgegeben werden.

Um Falschmeldungen seitens der verpflichteten Unternehmen zu vermeiden, bedarf es zum einen einer regelmäßigen Qualitätskontrolle (ein Abgleich mit den Energiestatistiken der Zollämter sowie des Statistischen Bundesamts im Rahmen des Energiestatistikgesetzes) sowie Sanktionsmöglichkeiten, wie bspw. im Energiesteuergesetz vorgesehen.

Die nachfolgende Box gibt einen groben Überblick über die Anzahl der insgesamt zu verpflichtenden Unternehmen, wenn die hier beschriebene Methode zur Berechnung und Allokation der Einsparquote zugrunde gelegt würde.

Box 3: Grobe Schätzung der Anzahl der verpflichteten Unternehmen

Eine Verpflichtung für die Hersteller, bzw. Importeure für **Heizöl** (also dort, wo die Steuerschuld anfällt) hätte den Vorteil, dass die Anzahl der betroffenen Akteure im Vergleich zur Verpflichtung der Heizöllieferanten an Letztverbraucher erheblich verringert werden könnte. So würde sich die Zahl der Verpflichteten bei Heizöl auf etwa 100 Unternehmen reduzieren. Nachteilig ist, dass diese Unternehmen (v.a. Mineralölkonzerne) in der Regel keinen oder nur geringen Kontakt zu den Endverbrauchern haben. Bei **Erdgas** würden rund 1.300 Lieferanten; bei **Strom** derzeit mehr als 3.000 Unternehmen verpflichtet werden⁴², hinzu käme eine Vielzahl meist kleinerer Flüssiggasanbieter. Im Falle der **Kohle** sind in Deutschland vor allem zwei Großhandelsunternehmen steuerpflichtig (für weitere Details, siehe prognos 2011).

Dazu kämen **Fernwärmeversorger** (BMWi 2012c). Allerdings stammt nur 16% der in Deutschland in Wärmenetze eingespeisten Wärme aus Heizwerken ohne KWK. Der Rest der in Fernwärme gespeisten Wärme wird in KWK-Anlagen unter hoher primärenergetischer Effizienz produziert (AGFW 2012). Denkbar wäre es deshalb, Fernwärme nicht in das Verpflichtungssystem einzubeziehen. Wenn es jedoch darum geht, den Wärmeverbrauch zu reduzieren, um den fossilen Primärenergieverbrauch zu reduzieren, sollten auch Fernwärmeunternehmen einbezogen werden.

Mit Blick auf den Einbezug **erneuerbarer Energieträger** wäre außerdem anzumerken, dass sich eine Verpflichtung vor demselben Hintergrund lohnen könnte. Allerdings wäre dies schwierig in der administrativen Abwicklung, weil erneuerbare Energieträger bei der Energie- und Strombesteuerung nicht gesondert erfasst werden (auch Strom, der aus erneuerbaren Energien hergestellt wird, wird in der Regel voll versteuert). Damit kann nicht ermittelt werden, welcher Anteil der nach § 2 Abs. 3 EnergieStG versteuerten Energiemengen bzw. der nach § 3 StromStG versteuerten Strommengen jeweils auf erneuerbare Energien entfällt. Außerdem ist Holz kein Steuergegenstand, d.h. der EE-Brennstoff der festen Biomasse würde nicht vollständig erfasst. Ein Abgleich der Daten der Zollbehörden mit denjenigen Daten, die die verpflichteten Unternehmen an die für die Umsetzung des Systems zuständige Behörde melden, wäre für den Bereich der erneuerbaren Energien gesondert nicht möglich.

⁴² Gemäß interner Einschätzung des Bundesministeriums der Finanzen



4.7 Mögliche Zusatzoptionen des Verpflichtungssystems

- **Gewichtungsfaktoren:** Um zu erreichen, dass auch solche Maßnahmen / Technologien Förderung erfahren, die vergleichsweise teurer als andere sind, aber z.B. ein hohes technisches Einspar- und Innovationspotenzial haben, könnten für diese als zusätzlicher Anreiz Gewichtungsfaktoren eingeführt werden (vgl. Kap. 5.2.3).
- **Quoten für einkommensschwache Haushalte:** Fragen der Energiepreisentwicklung bekommen in der Praxis zunehmend auch eine sozialpolitische Bedeutung. Um dieses potenzielle politische Hemmnis im Rahmen des Verpflichtungssystems zu adressieren, können Verpflichtete die Auflage erhalten, eine bestimmte Mindestmenge der Einsparungen in Wohnungen zu erbringen, deren Energiekosten von einkommensschwachen Haushalten getragen werden (vgl. Kapitel 5.2.10).
- **Verknüpfung an Vor-Ort-Beratungen:** Technische Einsparmaßnahmen, denen eine durch die Verpflichteten unterstützte Energieanalyse bzw. Vor-Ort-Beratung vorausgeht, könnten ebenfalls durch höhere Gewichtungsfaktoren attraktiver gestaltet werden. Alternativ könnte eine unabhängige Vor-Ort-Beratung auch als notwendige Bedingung für die Ausstellung eines Zertifikats eingeführt werden.
- **Verknüpfung mit Energieaudits:** In Anlehnung an das dänische Modell könnten zudem als flankierendes Instrument zum Verpflichtungssystem regelmäßig stattfindende Energieaudits für Eigentümer gewerblich genutzter Gebäude oder auch größerer Wohngebäudekomplexe eingeführt werden. Dies hat den Vorteil, dass über die Audits komplexere Einsparpotenziale identifiziert werden können als dies durch die Verpflichteten oder dem Gebäudeeigentümer allein möglich ist. Sofern diese im Rahmen eines Audits in standardisierter Form quantifiziert und beschrieben sind, können sie zu niedrigen Transaktionskosten von den Verpflichteten erschlossen werden (nach dem Vorbild des dänischen Verpflichtungssystems). Hierzu könnte vorgesehen werden, dass für eine Zertifizierung von Einsparungen in gewerblich genutzten Gebäuden oder auch größeren Wohngebäudekomplexen ein vorheriges Energieaudit nachgewiesen werden muss. Dies hätte zudem den Vorteil, dass die Kosten des Audits über die Zertifikatspreise refinanziert werden könnten.

5 Bewertung des Verpflichtungssystems: Auswirkungen auf Akteure und Märkte

Im zweiten Arbeitspaket dieses Vorhabens ist das Grundmodell mit seinen verschiedenen Zusatzoptionen hinsichtlich seiner Auswirkungen auf Akteure und Märkte zu analysieren. Zu diesem Zweck wurden mögliche Minderungsmaßnahmen, anhand derer eine exemplarische teilweise quantitative Analyse der Auswirkungen erfolgt, sowie ein Kriterienraster zur Prüfung der wichtigsten Aspekte entwickelt.

5.1 Methodik

5.1.1 Herangezogene Kriterien

Ziel des Kapitels ist es, das oben beschriebene Einsparverpflichtungssystem vor dem Hintergrund der vom Auftraggeber vorgegebenen Parameter zu bewerten:

- **Kurz- und langfristig sinnvolle Erreichung der klima- und energiepolitischen Ziele im Gebäudebestand:** hier ist die Zielgenauigkeit und Steuerbarkeit zu bewerten. Für eine langfristige Zielerreichung ist die Vermeidung von Lock-In-Effekten und der Hemmnisabbau bei Investitionsentscheidungen zentral. Wichtige Einflussfaktoren sind dabei u.a. die kontinuierliche Bereitstellung von finanziellen Mitteln, das Spektrum standardisierter Maßnahmen und hohe energetische Mindestanforderungen.
- **Kosteneffizienz:** bildet die Kosten-Nutzen-Relation aus der Perspektive einzelner Akteure ab (z. B. Gebäudeeigentümer, verpflichtete Unternehmen). Für die Kosteneffizienz sind insbesondere Investitionszuschüsse, Kosten für die Definition und Umsetzung von Maßnahmen, Transaktionskosten (z.B. Verwaltungskosten beim Staat, Informationskosten der Gebäudeeigentümer) zu betrachten.
- **Markt- und Innovationsdynamik:** Verpflichtungssysteme sollten Innovationsanreize für die Entwicklung von Effizienztechnologien und Energiedienstleistungen schaffen sowie die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen befördern. Entscheidend ist die Höhe und Langfristigkeit der Zielvorgaben, der Akteursradius sowie das Maßnahmenpektrum und die Anrechnungsmethoden, um die Investitionssicherheit bei Verpflichteten, Dienstleistern und Hauseigentümern zu erhöhen. Die Förderung von innovativen, jedoch noch kostenintensiven Maßnahmen ist bei der Gestaltung eines Verpflichtungssystems sicherzustellen.
- **Integrierbarkeit in das bestehende Förderinstrumentarium:** Es ist sicher zu stellen, dass es zu keiner Doppelförderung durch Überschneidungen mit bestehenden Programmen

z.B. von BAFA oder KfW kommt. Wichtige Fragen sind in diesem Zusammenhang, ob das Verpflichtungssystem bestehende Instrumente ergänzen kann oder eher ersetzt und ob bestehende Programme im letzteren Fall übernommen werden können, sowie welche Rolle die bestehenden Institutionen KfW und BAFA spielen können.

5.1.2 Definition von beispielhaften Standardmaßnahmen als Grundlage für die quantitative Analyse

Zur Veranschaulichung der Anreizstrukturen, Kosten und Einspareffekte im Verpflichtungssystem wurde ein Set an beispielhaften Standardmaßnahmen definiert. An dieser Stelle soll jedoch erwähnt werden, dass es sich hierbei nicht bereits um einen ersten Vorschlag für einen möglichen Katalog an Standardmaßnahmen handelt. Aus diesem Grund können anhand dieser Beispielmaßnahmen **lediglich Trends hinsichtlich der Auswirkungen auf die verschiedenen Akteure aufgezeigt werden.**

Sämtliche Ergebnisse bzgl. der Kosten und Potenziale beziehen sich lediglich auf die hier gewählten Beispielmaßnahmen. Eine vollständige Abbildung der Potenziale und der möglichen Standardmaßnahmen im Gebäudebereich hätte den Rahmen des Projektes überschritten.

Bei der Auswahl der Maßnahmen wurde darauf geachtet, dass diese unterschiedliche Energieträger, den Haushalts- und GHD-Sektor, Maßnahmen an der Gebäudehülle sowie Maßnahmen zum Einsatz Erneuerbarer Energien abdecken.

Die Beispielmaßnahmen basieren aus Gründen der Veranschaulichung überwiegend auf den gegenwärtigen KfW- und BAFA-Förderprogrammen und umfassen von diesen:

- Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle (Fenster, Dach und Fassade);
- Installation von Solarthermieranlagen; und
- Installation von Pelletkesseln.

Somit muss geprüft werden, inwiefern diese in ein Verpflichtungssystem integriert werden können. Aufgrund der ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung im Gebäudesektor ist es jedoch erforderlich, bei einigen Maßnahmen über das wirtschaftliche Optimum hinaus auch innovative technologische Ansätze einzubeziehen (best available technology, BAT). Daher sind die Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle so konzipiert, dass jeweils die beste verfügbare Technologie genutzt wird (BAT). Die weiteren Maßnahmen zielen auf das Erreichen eines hohen Effizienzstandards ab.

Um ein möglichst breiteres Maßnahmenspektrum abzudecken, wurden diese Beispielmaßnahmen um drei weitere ergänzt:

- Austausch von Nachtspeicherheizungen
- Effiziente Beleuchtung im GHD-Sektor

- Kleine Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bis 50 kW elektrischer Leistung

Diese drei Maßnahmen basieren auf früheren Analysen des Wuppertal Instituts (IZES et al. 2011).

Die Maßnahmen können entweder einzeln oder wie bisher bekannt als KfW-Effizienzhaus „im Paket“ (Bündelung verschiedener Einzelmaßnahmen, um einen bestimmten Energiestandard des Hauses zu erreichen) **durchgeführt werden.** Da die Lebensdauer einzelner Bauteile stark variiert, werden im Sanierungsfall jedoch häufig Einzelmaßnahmen zur Instandsetzung defekter Bauteile durchgeführt.

Die Auswahl geeigneter Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete richtet sich nach dem individuellen Instandsetzungsbedarf. **Generell gilt, dass aufgrund der Heterogenität des Gebäudebestands in Deutschland** (so unterliegen einige Gebäude geometrischen Zwängen (lichte Höhen), baukonstruktiven Gegebenheiten (konstruktive oder geometrische Wärmebrücken) oder baukulturellen Anforderungen besonders erhaltenswerter Bausubstanz) **Maßnahmenpakete nicht statisch sondern flexibel formuliert werden sollten.** Eine ausführliche Beschreibung der Maßnahmen bietet Anhang 5.

5.1.3 Berechnung der Einsparpotenziale und Nettokosten

Die Energieeinsparungen und Vollkosten der Fenster-, Fassaden- oder Dachsanierung (inkl. der Ohnehin-Kosten wie z.B. Gerüst und Verputzen sowie Anstrich) und die für die Steigerung der Energieeffizienz erforderlichen Zusatzkosten wurden von Ecofys berechnet.⁴³ Die Energieeinsparungen und Kosten pro Einheit für die anderen Maßnahmen basieren auf Daten, die im Rahmen des Projektes EMSAITEK-NKI (IZES et al. 2011) erstellt und hier aktualisiert wurden. Umgerechnet auf CO₂ stellt die Differenz zwischen zusätzlichen Investitionskosten und Energiekosteneinsparungen die Untergrenze der Nettokosten der CO₂-Minderung dar, weil Informations- und Transaktionskosten nicht berücksichtigt werden.

Bei Abschätzung der Beratungskosten und finanziellen Anreize, die den Gebäudeeigentümern geboten werden müssen, damit diese Maßnahmen durchführen lassen, müssten daher neben den Zusatzkosten der technischen Maßnahmen die weiteren Informations- und Transaktionskosten einkalkuliert werden, die notwendig sind, um gewisse Marktbarrieren zu überwinden (siehe dazu Kapitel 5.2.1). Letztere sind jedoch nur sehr schwer abzuschätzen. Es lässt sich aber beobachten, dass die derzeitige Förderung von KfW und BAFA (Stand: Mai 2013, gemäß KfW/BAFA-Webseite) offensichtlich ausreicht, um bei einem Teil der Gebäudeeigentümer diese Marktbarrieren zu überwinden und die Informations- und Transaktionskosten zu senken. Die Fördersätze können somit als Obergrenze der Kosten interpretiert werden, wenn sie steigende Förderfälle bewirken (etwa durch verstärkte Kommunikation der

⁴³ Die Berechnungen basierten auf folgenden Studien: BMVBS Nr. 07/2012, : BMVBS Nr. 05/2012; BMVBS Nr. 08/2012; IWU EnEV, 2011; BBR Nr. 18/2008; Dena, 2012; Eurima, 2012; BPIE, 2011.

Programme und ihrer Vorteile, verstärkte Energieberatung und die Pflicht zur Vorlage von Energieausweisen bei Verkauf und Vermietung)⁴⁴.

Für die Anzahl der jährlichen Förderfälle bei der Fenster-, Dach- und Fassadensanierung wurde – wie im Energiekonzept festgelegt – **eine Verdopplung der jährlichen Sanierungsrate von bislang knapp 1% auf 2% angenommen. Bei den Maßnahmen an der Gebäudehülle wurden allerdings nur die Gebäudetypen Ein- und Zweifamilienhäuser betrachtet**, weil sie im Bestand der Baualtersklassen 1958-1968 (die in Deutschland am häufigsten vorkommende Baualtersklasse) der vorherrschende Gebäudetyp sind.⁴⁵ Die Förderfälle der weiteren Maßnahmen beruhen für Solarthermie und Pelletkesselheizung auf Daten des Marktanreizprogramms,⁴⁶ für das Beleuchtungsprogramm und KWK auf EMSAITEK-NKI (IZES et al. 2011), für den Austausch von Nachtspeicherheizungen auf dem Gesamtpotenzial für Deutschland (Destatis 2013).

Die Potenziale, Kosten- und Einspareffekte für die acht Beispielmaßnahmen wurden bottom-up ermittelt. Als Input-Daten dienten:

- Energieeinsparungen je Förderfall und Energieträger (bzw. Zusatzverbräuche bei Energieträgerwechsel);
- Energiepreise und eingesparte Energiekosten pro kWh aus Sicht der Investoren;
- Die Zahl der möglichen Förderfälle, die sich aus der Sanierungsrate von 2% pro Jahr bzw. EMSAITEK-NKI (IZES et al. 2011) und Erfahrungen des BAFA-Programms ergibt bzw. abgeschätzt wurde;
- Technische Lebensdauer;
- Diskontsatz Gebäudeeigentümer (zur Diskontierung von Energiekosteneinsparungen);
- Zusatzkosten gegenüber einer Ohnehin-Sanierung ohne Verbesserung der Energieeffizienz gegenüber der Baseline (Sanierung nur im Rahmen des üblichen Investitionszyklus, aber Anreiz für Investition in energetische Sanierung auf BAT-Niveau).

Die Inputdaten sind in Anhang 5 und 6 aufgelistet. Wie bereits erwähnt entsprechen die Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle dem BAT-Niveau, während alle anderen Maßnahmen einen hohen Effizienzstandard gegenüber der Referenztechnologie aufweisen.

Die Baseline zur Berechnung der Einsparungen und Kosten der Maßnahmen an der Gebäudehülle bildet der aktuelle Sanierungszustand (teilsaniert). Dies bildet einerseits die vorherrschende Sichtweise der Gebäudeeigentümer ab, andererseits die Tatsache, dass hier angenommen

⁴⁴ Die Pflicht zur Vorlage von Energieausweisen bei Verkauf und Vermietung von Gebäuden sowie die Aushangpflicht von Energieausweisen in größeren Gebäuden mit starkem Publikumsverkehr ist Bestandteil der Novelle zur EnEV, die im Oktober 2013 von der Bundesregierung verabschiedet wurde.

⁴⁵ Sowohl nach Anzahl der Wohnungen als auch auf Basis der Wohnfläche

⁴⁶ BMU 2013. Förderung im Marktanreizprogramm 2013 des Bundesumweltministeriums. Fichtner et al. 2010. Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm) für den Zeitraum 2009 bis 2011.

wird, die Sanierungsrate auf 2% pro Jahr mehr als zu verdoppeln. Die Eckdaten der Referenzgebäude befinden sich in Anhang 4. Die Einsparungen ergeben sich demnach aus dem Delta von aktuellem Sanierungszustand und BAT. Die Kosten werden aus den Differenzkosten zwischen den „Ohnehin“-Kosten der Sanierung ohne Verbesserung der Energieeffizienz und den Kosten zum Erreichen des BAT-Niveaus ermittelt⁴⁷. Für die weiteren Maßnahmen wurden Energieeinsparungen und Zusatzkosten gegenüber einer Referenz-Standardtechnologie berechnet.

Die Energieeinsparungen wurden auf Basis von GEMIS-Emissionsfaktoren (KEA 2013) in CO₂-Emissionseinsparungen umgewandelt. **Die CO₂-Emissionseinsparungen wurden in einem zweiten Schritt auf die gesamte Lebensdauer der Maßnahmen kumuliert und im Umsetzungsjahr angerechnet.** Das gesamte jährliche CO₂-Einsparpotenzial, wie es in Kapitel 5.2 dargestellt wird, ergibt sich jedoch ohne Lebensdauer-Anrechnung aus den jährlichen Einsparungen pro Maßnahme multipliziert mit den jährlich realisierten Maßnahmen. Hierdurch ist das Potenzial leichter mit den beispielhaft diskutierten Zielwerten vergleichbar. Für die Berechnung der Kosten pro eingesparter Tonne CO₂-Emissionen wurde jedoch die Lebensdauer berücksichtigt.

Aus den Berechnungen ließen sich Kostenpotenzialkurven über alle Beispielmaßnahmen ermitteln, die die Kosten in Euro pro Tonne CO₂ und die potenziell erreichbaren jährlichen Einsparungen pro Programmjahr abbilden. Wie bereits erwähnt spiegeln die Kostenpotenzialkurven lediglich die zugrunde gelegten Beispielmaßnahmen wieder. Sie können somit nur Trends, jedoch nicht alle Maßnahmenkosten und -potenziale für den gesamten deutschen Gebäudebestand aufzeigen.

5.1.4 Erwartete Kostenüberwälzung auf Energiepreise durch Verpflichtete

Ein zentraler Effekt einer haushaltsunabhängigen Einsparverpflichtung ist die Überwälzung der Grenzkosten der Verpflichteten auf die Endverbraucher über die Energiepreise. Hierzu wurde eine grobe Abschätzung der zu erwartenden Energiepreisaufschläge je Energieträger vorgenommen. Die folgenden Annahmen lagen dieser Abschätzung zugrunde:

- Vollständige Potenzialausschöpfung bis zum 1,5% Einsparziel⁴⁸;
- Kostenüberwälzung auf alle GHD- und Haushaltskunden.

Die Berechnung erfolgte in zwei Schritten: Zunächst wurde das nötige Finanzierungsvolumen pro Maßnahme und Jahr ermittelt. Dieses wurde dann anhand des jährlichen Potenzials an Förderfällen und Förderkosten kumuliert. In einem zweiten Schritt wurde das Finanzierungsvolumen für die Maß-

⁴⁷ Zwar müsste laut Gesetzeslage im Fall einer Ohnehin-Sanierung die Energieeffizienz gemäß den Anforderungen der EnEV verbessert werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Sanierungsrate durch das Programm erheblich gesteigert wird; die Mehrzahl der Sanierungen ohne das Programm also nicht in absehbarer Zeit passieren würden. Daher wurden hier die Einsparungen und Mehrkosten der BAT-Sanierung gegenüber einer Ohnehin-Sanierung ohne Verbesserung der Energieeffizienz zugrunde gelegt. Dies wird auch die Sichtweise der meisten Gebäudeeigentümer abbilden.

⁴⁸ Betont werden soll in diesem Zusammenhang, dass sich das 1,5%-Ziel aus Artikel 7 der EU-Energieeffizienzrichtlinie nicht auf den Gebäudebereich bezieht sondern auch andere Sektoren miteinschließt. Der Wert 1,5% wurde hier nur beispielhaft verwendet.

nahmen auf gebäuderelevante Energieträger in Abhängigkeit ihres Anteils am gesamten Energieverbrauch in Gebäuden verteilt (siehe hierzu Kapitel 2 bzw. 4.6). Daraus wurden dann die zu erwartenden überwältigten Kosten je kWh Endenergie der verschiedenen Energieträger im Haushalts- und GHD-Sektor abgeleitet (eine detaillierte Beschreibung der Berechnungsmethode befindet sich in Anhang 8 des Endberichts).

5.2 Bewertung

Im Folgenden werden aus der Analyse der beispielhaften Standardmaßnahmen Schlussfolgerungen hinsichtlich der eingangs aufgeführten Kriterien gezogen. Zunächst (Kapitel 5.2.1 bis 5.2.8) wird die Möglichkeit des Erreichens übergeordneter politischer Ziele für Energieeffizienz und Klimaschutz im Gebäudesektor sowie die Wirtschaftlichkeit und Kosteneffizienz aus Sicht der relevanten Akteure diskutiert. Einzelne Aspekte werden dabei im Detail behandelt. In den abschließenden Teilkapiteln 5.2.9 und 5.2.10 wird dann auf Markt- und Innovationsdynamik sowie die Integrierbarkeit in das bestehende Förderinstrumentarium eingegangen.

5.2.1 Zielerreichung

Die Bundesregierung hat sich im Energiekonzept für das Jahr 2050 das Ziel gesetzt, einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen und den Primärenergieverbrauch von Gebäuden um 80% zu reduzieren. Auf EU-Ebene trat zudem im Dezember 2012 die neue Energieeffizienzrichtlinie in Kraft, die auch in Deutschland umzusetzen ist. Was das für die Höhe der jährlichen CO₂-Einsparungen bedeutet, wird im Folgenden dargelegt⁴⁹:

- **Nahezu klimaneutraler Gebäudebestand:** Wie in Kapitel 2 dargelegt, betrugen die gebäuderelevanten THG-Emissionen im GHD/HH Sektor im Jahr 2010 rund 252 Mio. t CO_{2eq}. Würde man einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand im Jahr 2050 erreichen wollen, **dann müssten bei einer linearen Entwicklung jährlich rund 6,8 Mio. t CO_{2eq}/a über 37 Jahre eingespart werden.**⁵⁰ Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die in jedem Jahr hinzukommende CO₂-Minderung im Zeitraum 2014-2050 bei rund 2,7% liegen müsste (vorausgesetzt, man würde 2010 als Basisjahr zugrunde legen).

⁴⁹ Bei den folgenden Berechnungen wird unterstellt, dass erfolgte CO₂-Einsparungen zeitlich unbegrenzt wirken. Es könnte zwar theoretisch bei einer Maßnahme, die 20 Jahre Nutzungsdauer hat, am Ende zu einem Rückfall in Richtung ineffizienter Technik kommen. Praktisch ist dies jedoch nicht zu erwarten, da mit dem Fortschritt der Technik die gesetzlichen Mindestanforderungen an die Energieeffizienz in Zukunft eher höher liegen dürften.

⁵⁰ Gemäß der Formulierung im Energiekonzept bedeutet „Klimaneutral“, dass die Gebäude nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen und der verbleibende Energiebedarf überwiegend durch erneuerbare Energien gedeckt wird. Weil eine Konkretisierung dessen bisher ausblieb, wird in dem hier gewählten Rechenbeispiel vereinfacht davon ausgegangen, dass die CO₂-Emissionen im Gebäudebereich bis zum Jahr 2050 auf null reduziert werden.



- **80%ige Reduktion des Primärenergieverbrauchs:** Der Primärenergieverbrauch im Gebäudesektor betrug im Jahr 2010 4.172 PJ. Eine 80%ige Reduktion würde den Verbrauch im Jahr 2050 auf 834PJ schrumpfen lassen. In absoluten Zahlen müssten demnach 3337PJ über 37 Jahre, bzw. ca. 90PJ pro Jahr eingespart werden. Die 90PJ entsprechen beim aktuellen Energieträgermix im Gebäudesektor einer **jährlichen CO₂-Minderung von 5,4 Mio. t CO_{2eq}**. Um das politische Ziel „-80% Primärenergie im Jahr 2050“ zu erreichen, müsste die jährliche Einsparquote im Zeitraum von 2014 bis zum Jahr 2050 bei einem linearen Verlauf circa 2,2% des Wertes im Jahr 2010 betragen.⁵¹
- **Jährliche Endenergieeinsparung um 1,5%:** Darüber hinaus hat die Europäische Kommission in ihrer Energieeffizienzrichtlinie im Art.7 eine Menge an jährlicher Endenergieeinsparung durch Politikmaßnahmen von jährlich 1,5% bis zum Jahr 2020 vorgegeben. Umgerechnet in CO₂-Emissionen würde das einer **jährlichen Reduktion von rund 3,8 Mio. t CO_{2eq}** entsprechen.⁵²

Abbildung 5 illustriert die drei unterschiedlichen Ziele und gibt Aufschluss darüber, welchen Beitrag allein die für diese Untersuchung gewählten Beispielmaßnahmen zum Erreichen dieser Ziele leisten können.

⁵¹ Allerdings muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die Einsparungen im Verpflichtungssystem an Maßnahmen gemessen werden und keine absoluten Reduktionen garantieren. Um die im Energiekonzept definierten Einsparziele zu erreichen, müsste in Abhängigkeit von anderen Faktoren wie bspw. der Wirtschaftsentwicklung nachgesteuert werden.

⁵² Das Ziel in Höhe von 1,5% pro Jahr dient nur der Veranschaulichung, wie ein vom Gesetzgeber gesetztes Ziel unter Annahme realistischer aber beispielhafter Maßnahmen erreicht werden könnte, wie ein Verpflichtungssystem mit und ohne Handel dabei funktionieren könnte und welche wirtschaftlichen Effekte damit verbunden sein könnten. Aufgrund der Vorgabe der EU-Energieeffizienzrichtlinie, durch Verpflichtungssysteme eine Menge an Energieeinsparung von 1,5% pro Jahr zu erreichen, wurde dieser Wert beispielhaft herangezogen und auf den Energieverbrauch im Gebäudesektor bezogen. Zweck der Studie war jedoch nicht, aufzuzeigen, inwieweit sich das Ziel in der Richtlinie durch ein Verpflichtungssystem für Gebäudemaßnahmen erreichen lässt.

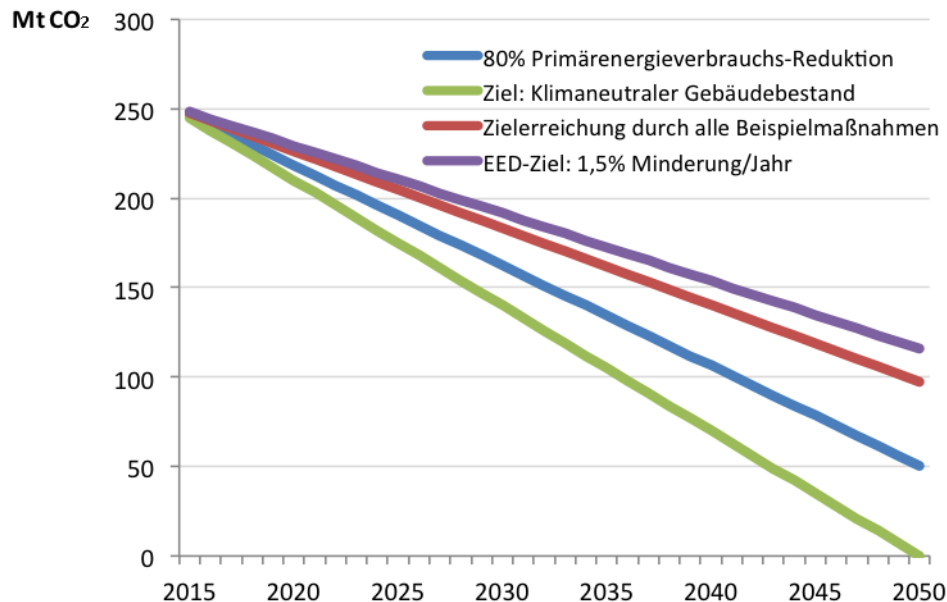


Abbildung 5: Linear projizierte Zielszenarien und Beitrag der Beispielmaßnahmen

Quelle: Eigene Berechnungen

Die hier durchgeführte quantitative Analyse kann die Frage der tatsächlichen Zielerreichung nicht abschließend beantworten, da die Beispielmaßnahmen nur eine Auswahl möglicher Maßnahmen darstellen und keine vollständige Kostenpotenzialkurve abbilden. Lediglich die Einsparungen auf Basis der Umsetzung aller Beispielmaßnahmen können modelliert werden (Einzelmaßnahmen und Sanierungsmaßnahmen in Ein- und Zweifamilienhäusern).

Das auf Basis der Beispielmaßnahmen als realisierbar berechnete Einsparpotenzial entspricht einer CO₂-Einsparung von rund 4,3 Mio. t pro Jahr. Dies entspricht etwa **63% der für einen „klimaneutralen Gebäudebestand im Jahr 2050“** erforderlichen CO₂-Minderungen von 6,8 Mio. t pro Jahr. Damit würden alleine mit den hier beispielhaft vorgeschlagenen und untersuchten Standardmaßnahmen ca. 0,5% der gesamten jährlichen CO₂-Emissionen in Deutschland eingespart. Diese Einsparungen sind bereits höher als das Ziel der EU-Energieeffizienzrichtlinie für Verpflichtungssysteme von 1,5% pro Jahr im Gebäudebereich; dies entspricht, wie oben dargelegt, 3,8 Mio. t pro Jahr an CO₂-Einsparungen.

Neben den hier gewählten Beispielmaßnahmen könnten Potenziale anderer Maßnahmen an der Gebäudehülle (Türen, Kellergeschoss, etc.), **anderer Heizungssysteme** sowie der Fenster-, Fassaden- und Dachsanierungen auch **in Mehrfamilienhäusern genutzt werden**. Diese wären voraussichtlich kostengünstiger als Maßnahmen in Ein- oder Zweifamilienhäusern. Anhand einer Hochrechnung der hier analysierten Fenster-, Fassaden- und Dachsanierungen für Mehrfamilienhäuser

ser wären dort weitere knapp 1,7 Mio. t pro Jahr bei einer Sanierungsrate von 2% pro Jahr erschließbar.

Hinzu kommen Potenziale für Wärmedämmung, Heizung, Wärmerückgewinnung, Lüftung und Klimatisierung **in Nichtwohngebäuden**, z.B. gemäß IZES et al. (2011): Wird angenommen, dass diese wie beim Programm für Beleuchtung im GHD-Sektor zu 60% erschlossen werden können, wären dies weitere gut 1,0 Mio. t pro Jahr. Zusammen mit den 4,3 Mio. t pro Jahr aus den hier detailliert analysierten Standardmaßnahmen erscheint eine Einsparung in Höhe von insgesamt 7 Mio. t pro Jahr möglich. Daraus kann geschlossen werden, dass das mit Standardmaßnahmen erschließbare Gesamtpotenzial groß genug ist, um jährliche Einsparziele von 6,8 Mio. t pro Jahr zu erreichen.

Der Vorteil eines Verpflichtungssystems ist, dass es vorgegebene Einsparziele mengengenau umsetzt und somit auf der Zeitschiene eine zielgenauere Entwicklung ermöglicht. Die Voraussetzung zur Erreichung anspruchsvoller Minderungsziele der Bundesregierung ist jedoch, dass die Einsparquoten für die Verpflichteten entsprechend gesetzt werden, die Umsetzung regelmäßig evaluiert wird, so dass im Falle einer Abweichung der tatsächlichen Einsparergebnisse nachgesteuert werden kann. Wenn das Ziel niedrig und die Anrechnung von Einsparungen großzügig sind, wird der Beitrag des Verpflichtungssystems zur tatsächlichen THG-Minderung gering sein. Wenn das Ziel hoch genug ist und nur zusätzlich durch die Verpflichteten erreichte induzierte Einsparungen anrechenbar sind sowie die in Kap. 5.2.4 beschriebenen Gegenmaßnahmen gegen Lock-In-Effekte ergriffen werden, kann ein großer Beitrag zur CO₂-Einsparung über das System erfolgen.

Für die Effektivität des Instruments und damit die tatsächliche Zielerreichung ist es zudem wichtig, dass Verbrauchern ein nachvollziehbares und standardisiertes Portfolio an Maßnahmen angeboten wird. Hier hat die KfW Maßstäbe gesetzt, die zur Orientierung dienen können.

5.2.2 Kosteneffizienz: Kalküle und Kostenpotenzialkurven der betroffenen Akteure

Gebäudeeigentümer sind die Akteure, welche technische Einsparmaßnahmen in ihren Gebäuden veranlassen und von den eingesparten Energiekosten profitieren (an dieser Stelle bleibt das Mieter-Vermieter-Dilemma aus Gründen der vereinfachten Darstellung unberücksichtigt). Im Falle des hier diskutierten Einsparverpflichtungssystems sind dies überwiegend Gebäudeeigentümer im Haushalts- und GHD-Sektor.

Für Gebäudeeigentümer als Eigennutzer werden die für sie entstehenden Kosten und Einsparungen einer zusätzlichen Investition in CO₂-einsparende Technologien betrachtet. Werden die Zusatzkosten⁵³ der Beispielmaßnahmen und die dadurch erreichbaren Energiekosteneinsparungen ins Verhältnis gesetzt zu den durch die Maßnahmen erzielbaren Emissionseinsparungen über die technische Lebensdauer, ergeben sich technische Kostenpotenzialkurven aus der Perspektive der Gebäudeeigen-

⁵³ d.h. die zusätzlichen Kosten, die z.B. für die energetische Sanierung auf BAT-Niveau, bzw. für den Einsatz von Heizungsanlagen basierend auf erneuerbaren Energieträgern im Vergleich zur Referenztechnologie notwendig sind

tümer. Errechnet werden so mit den Einsparungen saldierte Technikkostenkurven, basierend auf der Nutzungsdauer der Gebäude(teile) (auch als Lebenszyklus bezeichnet, in Jahren) bzw. Anlagen und unter weiteren Annahmen. Zu den wichtigsten zählen hier Annahmen über die Energiepreisentwicklung (steigende Energiepreise bzw. konstante Energiepreise) sowie eine interne Diskontierung der monetären Einsparungen mit einem Satz von 3%, um langfristige Opportunitätskosten abzubilden.⁵⁴

Aus Abbildung 6 wird ersichtlich, dass alle der hier betrachteten Maßnahmen unter diesen Bedingungen und ohne finanzielle Zuschüsse wirtschaftlich wären mit Ausnahme von solarthermischen Anlagen. Selbst wenn eine kurzsichtige Herangehensweise der Gebäudeeigentümer unterstellt wird, die nur die aktuellen Energiepreise für die Kosteneinsparungen zugrunde legt, sind alle Maßnahmen außer Pelletheizungen und solarthermischen Anlagen wirtschaftlich.

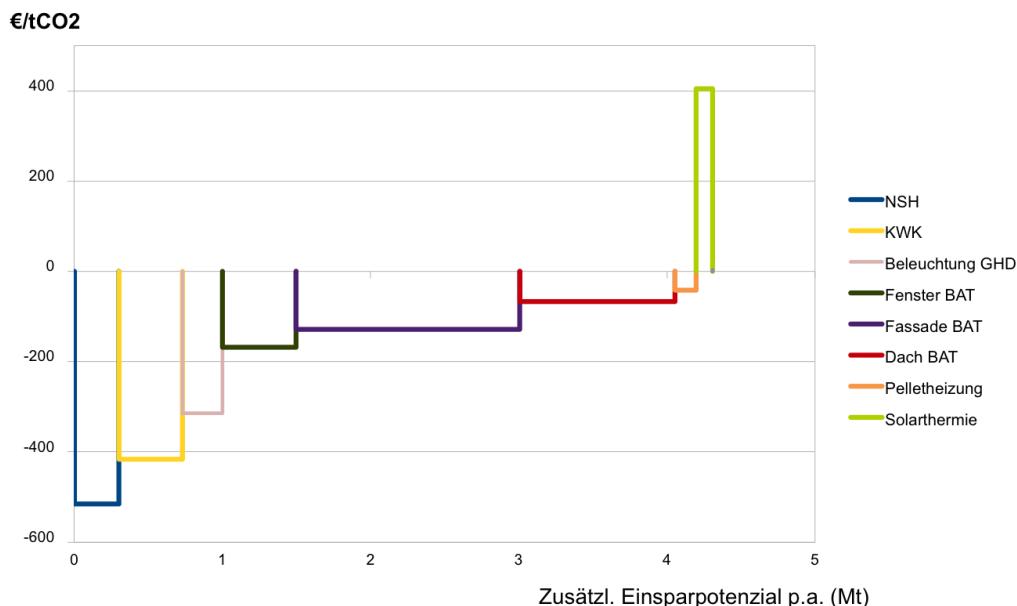


Abbildung 6: Technische Netto-Kostenpotenzialkurve der Gebäudeeigentümer⁵⁵

Quelle: Eigene Berechnungen. Die Netto-Kosten sind der Saldo aus Investitionskosten in zusätzliche technische Maßnahmen zur Emissionsminderung und den damit verbundenen Energiekosteneinsparungen.

Anmerkung: die gesättigte Linie zeigt die Kostenpotenziale wenn heutige Energiepreise konstant bleiben (konservative Schätzung), die transparente Linie zeigt Kostenpotenziale bei inflationsbereinigt steigenden Energiepreisen (bei Start eines Verpflichtungssystems frühestens 2015 und einer mittleren Maßnahmenlebensdauer von >20 Jahren wurden hier Energiepreise für 2030 aus vorhandenen Preisprognosen angesetzt, vgl. Anhang 6).

⁵⁴ Annahme für langfristiges Zinsniveau auf Sparguthaben. Die Realität kann von dieser Annahme sowohl nach oben (z.B. Immobilienkapitalverzinsung, standortabhängig) als auch nach unten (gegenwärtiges Guthabenzinsniveau) abweichen.

⁵⁵ Zu beachten ist für alle folgenden Kostenpotenzialdiagramme: auf der x-Achse sind die *jährlichen* zusätzlichen Einsparpotenziale abgetragen, auf der y-Achse dagegen die zusätzlichen Investitionskosten abzüglich Energiekosteneinsparungen pro eingesparter t CO₂ über den *technischen Lebenszyklus*. Preise und Mengen sind also in unterschiedlichen Einheiten (jährlich/über Lebenszyklus) dargestellt und können nicht direkt verrechnet werden. Diese Darstellung folgt der Anforderung an das Verpflichtungssystem, einerseits korrekte Anreize zu setzen (Berücksichtigung Lebenszykluseinsparungen) und andererseits den Beitrag des Systems zum Erreichen übergeordneter politischer Ziele (Einsparung pro Jahr) darzustellen. Für ein Diagramm, in welchem z.B. Kosten direkt als Fläche abgelesen werden können, müssten die jährlichen Zusatzeinsparungen mit den technischen Lebensdauern multipliziert werden, um Lebenszykluseinsparungen darstellen zu können. Weil hier jedoch aufgezeigt werden sollte, inwieweit die jährlichen Minderungsziele erreicht werden, wurden auf der x-Achse die jährlichen und nicht die Lebenszykluseinsparungen abgebildet.

Die Erfahrungen zeigen jedoch, dass ein Großteil dieser Maßnahmen nicht durchgeführt werden, obwohl sie auf Basis der Investitionskosten in zusätzliche technische Maßnahmen zur Emissionsminderung **wirtschaftlich sind. Der Grund dafür sind vielfältige Marktbarrieren und -hemmnisse.** Zum Beispiel mangelt es bei vielen Gebäudeeigentümern schlichtweg an Information darüber, wie hoch der Energieverbrauch des eigenen Hauses ist, welche Technologien zur Verfügung stehen, um den Verbrauch zu reduzieren, wie viel sie kosten und in welcher Form und Höhe sich Fördergelder beantragen lassen. Zudem ist die Mietwohnungsrate in Deutschland (anders als in vielen anderen EU-Staaten) relativ hoch. Problematisch ist dabei, dass die Energie- und Kosteneinsparungen nicht beim Investor (für gewöhnlich Gebäudeeigentümer) anfallen, sondern beim Mieter. Aus diesem Grund sind Erstere wenig motiviert, energetische Sanierungsmaßnahmen durchführen zu lassen, während Letztere zwar die Motivation haben, aber nicht in der Lage sind zu investieren (Nutzer-Investor-Dilemma). Weitere Barrieren sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Umsetzungshemmnisse für Gebäudeeigentümer

Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzer-Investor-Dilemma • Hohe Gegenwartspräferenzen (hohe Diskontierung künftiger Energiekosteneinsparungen) statt Lebenszykluskosten-Betrachtung • Unsicherheit über die Energiepreisentwicklung, daher kurzfristige Rechnung mit gegenwärtigen Preisen (vgl. Abbildung 6) • Kein ausreichendes Investitionskapital (Kreditrahmen für Haus ausgeschöpft) • Mangelndes Bewusstsein für eigene Potenziale • Mangelnde Zeit, Motivation und Interesse • Furcht vor Unannehmlichkeiten der Sanierung • Keine Erben • Fehlende Verkaufsmöglichkeiten
------------------	---

Quelle: Stieß et al. 2010, Weiß 2012

Um diese Hemmnisse aus eigener Kraft zu überwinden, müssen Gebäudeeigentümer u.a. Transaktionskosten auf sich nehmen, um sich bspw. über unterschiedliche Technologien, Einsparpotenziale und Finanzierungsmöglichkeiten ausreichend zu informieren (zu den Transaktionskosten in einem Verpflichtungsmodell siehe auch Kapitel 5.2.5).

In der Realität liegt die Kostenpotenzialkurve folglich deutlich höher als in Abbildung 5 dargestellt. Die Schwierigkeit besteht darin, dass die Transaktions- und Informationskosten kaum exakt quantifizierbar sind. An dieser Stelle kann daher keine Kostenpotenzialkurve erstellt werden, die die Transaktions- und Informationskosten enthält; eine Annäherung erfolgt jedoch weiter unten.

Zunächst ist daher **die Schlussfolgerung zu ziehen**, dass aufgrund der Transaktions- und Informationskosten sowie weiterer monetärer und nicht monetärer Markthemmnisse **zumindest kurz- bis mittelfristig nicht zu erwarten ist, dass ein Einsparziel eines Verpflichtungssystems**, das mindestens 1,5% pro Jahr entspricht, **durch ein Angebot der Gebäudeeigentümer aus eigener Kraft erreicht wird**⁵⁶.

Vielmehr dürfte es erforderlich sein, dass die Verpflichteten selbst oder Dritte als Anbieter von Energiedienstleistungen die Transaktions-, Informations- und Technikkosten so weit senken, dass mehr Gebäudeeigentümer in Energieeffizienz oder erneuerbare Energien investieren als ohne Unterstützung (durch gezielte Beratungs- und Förderprogramme).

Es ist daher anzunehmen, dass zumindest während der Anfangsphase die Maßnahmenumsetzung und Zertifizierung vorrangig von Verpflichteten und Dritten ausgehen wird.

Über die Zeit können die Transaktionskosten für Gebäudeeigentümer sinken, wenn diese einen guten Zugang zu Informationen über Technologien, Preise und Teilnahme am Zertifikatemarkt gefunden haben (s. auch Kap. 5.2.7). In der Folge ist es denkbar, dass auch Gebäudeeigentümer ihre realisierten Maßnahmen zertifizieren lassen und die Zertifikate eigenständig am Markt verkaufen und ggf. eine Produzentenrente realisieren. Diese Einschätzung stützt sich auf empirische Beobachtungen: In anderen existierenden Verpflichtungssystemen (z.B. Italien, Frankreich) sind Gebäudeeigentümer nicht direkt am Zertifikatemarkt beteiligt, sondern treten Zertifikate an die Verpflichteten direkt oder an Dritte als Durchführer bzw. Unterstützer der Maßnahmen ab.⁵⁷

Beachtet werden muss in diesem Zusammenhang, dass sich Kalküle, Kosten- und Nutzenkomponenten für die Verpflichteten anders darstellen als für die Gebäudeeigentümer. Verpflichtete profitieren nicht von Energiekosteneinsparungen, müssen jedoch die Kosten der Förderung tragen. Zur Berechnung der Kosten wurden die Fördersätze von KfW/BAFA sowie zusätzliche Beratungs- und Verwaltungskosten bzw. die in Kapitel 5.1 genannte Quellen für die übrigen Standardmaßnahmen zugrunde gelegt.

Tabelle 5 fasst die resultierenden Perspektiven der Gebäudeeigentümer und der Verpflichteten zusammen unter der Annahme, dass das Ziel überwiegend von den Verpflichteten aktiv durch Beratungs- und Förderprogramme realisiert wird.

⁵⁶ Auch wenn große Unternehmen der Immobilienwirtschaft oder Eigner großer Gebäudebestände hier eine Ausnahme bilden sollten, gilt die Aussage im Hinblick auf die Zielerreichung.

⁵⁷ Für einen Überblick über bestehende Verpflichtungssysteme und die verpflichteten Akteure siehe Bertoldi et al. 2013.



Tabelle 5: Kosten- und Nutzenkomponenten aus Akteursperspektiven

	Kosten	Monetärer Nutzen/ vermiedene Kosten
Verpflichtete	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzielle Anreize/Förderkosten • Beratungskosten • Administrationskosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Überwälzung der Kosten auf Energiepreise • Erlöse aus Verkauf überschüssiger Zertifikate <p><i>(diese werden aber in Abbildung 7 nicht berücksichtigt, um die Höhe der Bruttokosten der einzelnen Maßnahmen für die Verpflichteten zu verdeutlichen)</i></p>
Gebäudeeigentümer	<ul style="list-style-type: none"> • Energetische Mehr-/Zusatzkosten der Standardmaßnahmen (bei privaten Haushalten inkl. MwSt.) • Transaktionskosten (aufgrund von Beratungs- und Förderprogrammen sowie Energiedienstleistungen der Verpflichteten oder Dritter drastisch reduziert) 	<ul style="list-style-type: none"> • Energiekosteneinsparung inkl. Steuern und Abgaben, die die Gebäudeeigentümer einsparen • Finanzielle Förderung der Maßnahme (Prämie/Tilgungszuschuss) oder Erlös aus Verkauf von generierten Zertifikaten

Quelle: Eigene Aufstellung

Die rationale Strategie für verpflichtete Unternehmen ist, jene Maßnahmen zu initiieren, die pro eingesparter Tonne CO₂ (bezogen auf die Lebensdauer) mit den für sie geringsten Kosten je Tonne CO₂ verbunden sind. Dies gilt unabhängig davon, in welchem Umfang die Verpflichteten diese Kosten in die Energiepreise überwälzen können (siehe dazu auch Kap. 5.2.7). Relevante Kosten sind die nötigen Aufwendungen für finanzielle Anreize, Beratungs- und Verwaltungskosten.

Abbildung 7 zeigt beispielhaft die für die hier analysierten Maßnahmen resultierende Kostenpotenzialkurve aus Sicht der Verpflichteten vor einer möglichen Überwälzung der Kosten in die Energiepreise. **Exemplarisch wird dargelegt, dass sich bei Zugrundelegung der bisherigen Fördersätze von KfW und BAFA, die sich offensichtlich nicht an den Kosten pro Tonne eingespartem CO₂ orientieren, das Ranking der Maßnahmen aus Verpflichtetenperspektive im Vergleich zu den Gebäudeeigentümern verschiebt.** Für die Verpflichteten wäre es am kostengünstigsten, von den betrachteten Maßnahmen Pelletheizungen, KWK, den Austausch von Nachtspeicherheizungen, effiziente Beleuchtung sowie Fassadensanierungen auf BAT-Niveau umzusetzen. Diese Maßnahmen weisen die geringsten Kosten für die Verpflichteten je eingesparter t CO₂ auf, wenn sie die bisherigen Fördersätze von KfW und BAFA fortführen.

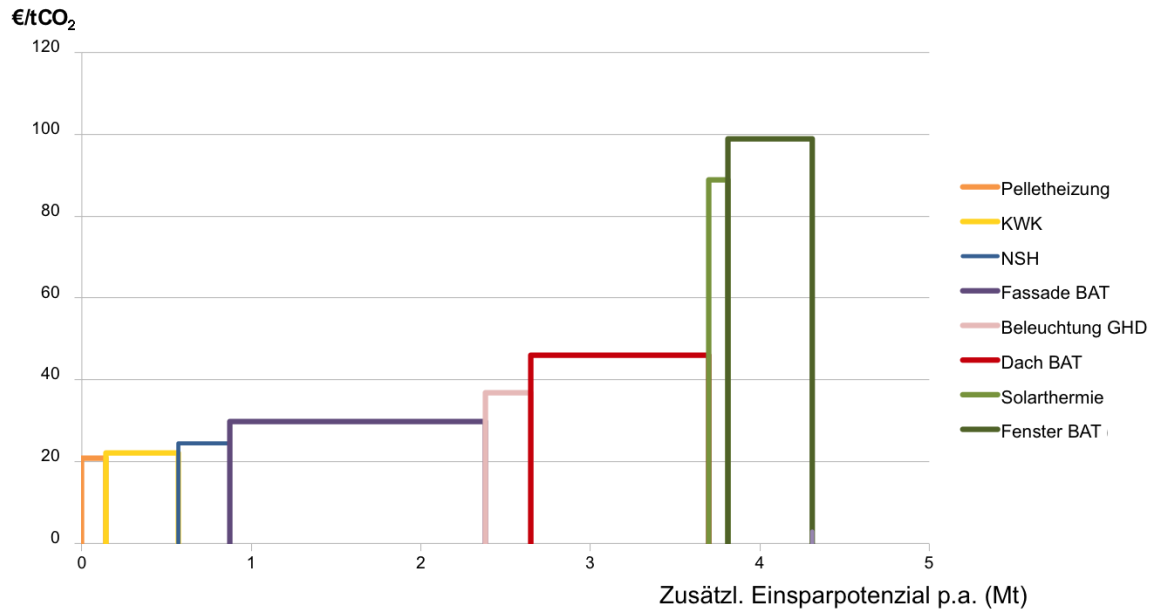


Abbildung 7: Kostenpotenzialkurve der Verpflichteten vor Überwälzung von Kosten in die Energiepreise⁵⁸

Quelle: Eigene Berechnungen

Im Falle einer Einsparverpflichtung in liberalisierten Märkten (z.B. bei der Verpflichtung von Energie-lieferanten) werden die Verpflichteten versuchen, die Kosten (z.B. aufgewendete finanzielle Anreize, Programm- und Beratungskosten, die Kosten für den Kauf von weißen Zertifikaten oder die Buy-out-Kosten) auf die Energiepreise zu überwälzen. Je nach ihrer Wettbewerbssituation sowie Preiselastizitäten der Nachfrager ist dies in unterschiedlicher Höhe zu erwarten (vgl. Kapitel 5.2.6 und 5.2.7). Im Falle einer Einsparverpflichtung in regulierten Märkten (z.B. bei der Verpflichtung von Verteilnetzbetreibern) würde die Bundesnetzagentur über eine Wälzung in die Netzentgelte entscheiden.

Die Erkenntnis, dass Gebäudeeigentümer in den meisten Fällen erst bei Unterstützung durch ein Förder- und Beratungsprogramm in Energieeffizienz oder erneuerbare Energien investieren werden, bietet auch einen Ansatz zu einer näherungsweisen Abschätzung der Informations- und Transaktionskosten, denen sie gegenüberstehen. **Die gegenwärtige Förderpolitik von KfW, BAFA, etc. zielt auf eine Reduktion dieser Kosten u.a. durch Beratungsangebote und zusätzliche finanzielle Anreize ab und bietet deshalb eine empirische Datenbasis zur Schätzung der Kosten für Information, Beratung und gleichzeitiger Anreizung einer Maßnahmenumsetzung durch die Gebäudeeigentümer.**

⁵⁸ Es wird angenommen, dass die Verpflichteten die Maßnahmen zu minimalen Kosten realisieren werden; den Berechnungen liegt kein einheitlicher Preis pro t/CO₂ zugrunde.

Da Gebäudeeigentümer bereit sind, bei Inanspruchnahme von KfW und BAFA-Förderprogrammen zur energetischen Gebäudesanierung und zum Einsatz von erneuerbaren Energien im Gebäudebestand zu investieren, decken diese Fördersätze offenbar die verbleibenden Kosten zur Überwindung der Marktbarrieren und -hemmnisse ab⁵⁹. In Abbildung 8 werden daher den reinen technischen Mehrkosten (untere Kurve; vgl. Abbildung 6) die Förderkosten auf Basis der KfW- und BAFA-Sätze sowie der in Kapitel 5.1 genannten Quellen für die übrigen Standardmaßnahmen (vgl. Abbildung 7) gegenübergestellt. Die graue Fläche bietet somit eine Orientierungsgröße für die Höhe der Transaktionskosten, aber auch eventueller Mitnahmeeffekte (s.u.).

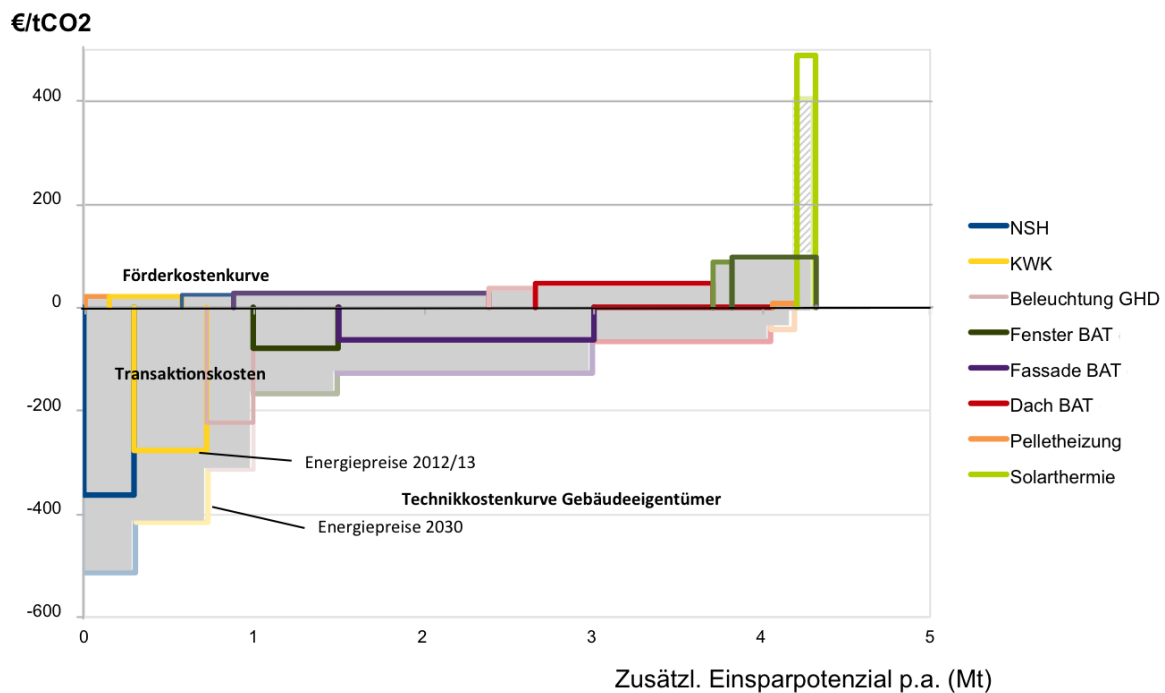


Abbildung 8: Angebotskurven der Gebäudeeigentümer

Quelle: Eigene Berechnungen.

Anmerkung: Differenz zwischen Technikkostenkurve und Förderkostenkurve stellt Orientierungsgröße bezüglich der Transaktionskosten und eventueller Mitnahmeeffekte dar.

⁵⁹ Für die meisten Gebäudeeigentümer sind dies die Kosten, die verbleiben, wenn sie durch „professionelle“ Programmanbieter zur Maßnahmenumsetzung motiviert werden, die ihrerseits Skaleneffekte bei Beratung, Förderung und Umsetzung realisieren und ihre technische Expertise einsetzen können. Diese Kosten entsprechen jedoch nicht den Kosten, die entstehen, wenn Gebäudeeigentümer die Barrieren und Hemmnisse eigenständig überwinden müssen (und wenn sie dann als unabhängige Zertifikateanbieter auftreten). Es ist zu erwarten, dass die Transaktionskosten aufgrund geringerer Kompetenzen dann noch wesentlich höher wären.

Die Darstellung in Abbildung 8 berücksichtigt jedoch noch nicht, dass in einem auf Handel der zertifizierten CO₂-Einsparungen basierenden Verpflichtungssystem für Gebäudeeigentümer weitere Transaktionskosten für die folgenden Tätigkeiten anfallen können (vgl. Kap. 5.2.5):

- Information über zulässige Standardmaßnahmen und deren Einsparfaktoren, bzw. über den Prozess, weitere nicht im Standardkatalog enthaltene Maßnahmen vorzuschlagen;
- Akkreditierung der Maßnahmen bei der zuständigen Behörde;
- Zertifizierung der Einsparungen;
- Marktteilnahme (Anmeldung, Kontoerstellung, Verkaufsabwicklung) und
- Unsicherheit über die Zertifikatspreisentwicklung.

Jedes Fördersystem verursacht Mitnahmeeffekte, in diesem Falle wenn Gebäudeeigentümer die eigentlich wirtschaftlichen Maßnahmen selbst umsetzen, aber von den Verpflichteten eine Förderung in Anspruch nehmen oder durch Verkauf von Zertifikaten den im Verpflichtungssystem sich herausbildenden Marktpreis für eine eingesparte Tonne CO₂ erhalten. **Daher könnte die dargestellte Förderkostenkurve auch Mitnahmeeffekte der derzeitigen Förderprogramme enthalten.** Solche Mitnahmeeffekte stellen ein Fördersystem nicht grundsätzlich in Frage; es kommt darauf an sie zu minimieren. Mitnahmeeffekte sind jedoch schon bei den KfW-Förderprogrammen gemäß der Evaluation nur schwach ausgeprägt. Häufig wird nicht eine ohnehin geplante Investition gefördert, sondern im Gegenteil eine Erhöhung der Sanierungsqualität erreicht, da die Fördersumme über gestufte Anreize mit steigender Energieeffizienz zunimmt. In einem auf Wettbewerb um die kostengünstigsten Einsparoptionen angelegten Verpflichtungssystem würden Mitnahmeeffekte voraussichtlich weiter verringert, sofern die Standardmaßnahmen anspruchsvoll genug sind und keine am Markt ohnehin etablierten Technologien gefördert werden (vgl. Kap. 5.2.4).

Zur Entwicklung der Kosten lässt sich außerdem ergänzen, dass ein Verpflichtungssystem für Verpflichtete, Dritte und Gebäudeeigentümer, die auch individuelle Maßnahmen durchführen können, **die Such- und Entdeckungsfunktion des Marktes aktiv nutzt.** Es ist zu erwarten, **dass die Akteure ihr geschäftliches Eigeninteresse verfolgen und versuchen, durch Zertifikatengenerierung und -verkauf Produzentenrenten zu realisieren.** Die Angebotskurve würde sich senken aufgrund von Kostenreduktionen, die im Wettbewerb und durch Skaleneffekte entstehen.

Andererseits könnte eine Vielzahl unterschiedlicher Förderangebote seitens Verpflichteter und Dritter zu einer Überforderung der Verbraucher beim Vergleich der Preis-Leistungskriterien führen – wie es bspw. in Flandern beobachtet wurde. Für Gebäudeeigentümer, die aus eigenem Antrieb renovieren, dürften die Transaktionskosten zur Anrechnung individueller Maßnahmen (zumindest zunächst) prohibitiv hoch sein. Eine Ausnahme könnten allenfalls große Unternehmen der Wohnungswirtschaft und andere große Eigentümer von Gebäudebeständen bilden. Insofern sollte das Systemdesign die Stärken „Eigeninteresse der Akteure“ und „Verbrauchertransparenz“ bzw. „geringe Transaktionskosten“ durch ein weit möglichst standardisiertes Maßnahmenportfolio miteinander verknüpfen. Die überwiegenden Erfahrungen mit Verpflichtungssystemen in anderen EU-Ländern und den USA bestätigen

diese Empfehlung, denn dort wird in der Regel ein standardisiertes Maßnahmenportfolio eingesetzt (vgl. z.B. Bertoldi et al. 2013). Dabei geht es vor allem um die Standardisierung der zulässigen technischen Maßnahmen und der Mindestanforderungen an deren Energieeffizienz. Denkbar wäre zudem eine Standardisierung der Förderangebote. Die gegenwärtigen KfW- und BAFA-Programme haben u.a. den Vorteil, dass sie bundesweit einheitlich und dafür sehr transparent für die Gebäudeeigentümer sind. Solche Vorgaben zur Standardisierung der Förderangebote sind allerdings gegen die notwendige Flexibilität auf Seiten der Verpflichteten abzuwägen, die sicherlich notwendig ist, um Marktdynamik und Wettbewerb zur Geltung zu bringen. Erlaubt werden sollte sicher auch die Förderung einer noch höheren Energieeffizienz als die Mindestanforderung.

5.2.3 Mögliche Zielkonflikte zwischen Zielerreichung und Kosteneffizienz

Die Kostenpotenzialkurven stellen eine durchschnittliche Jahresscheibe aus dem Gesamtpotenzial dar, da dieses im Rahmen von Erneuerungszyklen nur nach und nach zur Verfügung steht. Mit der Zeit ist jedoch zu erwarten, dass kostenoptimierende Akteure im Wettbewerb zunächst die günstigen Potenziale erschließen würden. Für die hier ausgewählten Beispielsmaßnahmen würde dies bedeuten, dass der Einsatz von Solarthermieranlagen sowie Dachsanierungen vermutlich erst umgesetzt werden, wenn die Potenziale anderer Maßnahmen erschöpft sind und etwa großvolumige Pelletheizungs- und KWK-Programme nicht mehr nachgefragt werden.

Der Fokus auf der Erschließung der kostengünstigsten Potenziale durch die Verpflichteten hätte verschiedene Effekte:

- Positiv zu bewerten wäre, dass ein **„sanfter“ Start im Markt mehr Eingewöhnung und Kompetenzbildung für die Akteure** zulassen würde.
- Der **Handlungs- und Innovationsdruck wäre zunächst gering, würde jedoch im weiteren Verlauf immer stärker zunehmen**. Dies kann zu einer **Verlagerung der Kosten auf einen späteren Zeitpunkt führen** und das **Risiko von Lock-In-Effekten** bergen; diese entstehen, wenn Gebäudesanierungen nicht oder nur für suboptimale Energieeffizienzmaßnahmen genutzt werden. Abfedern ließe sich dieses Risiko, wenn die Politik gleichzeitig einen klaren Sanierungsfahrplan für einen längeren Zeitraum aufstellen würde.
- Durch den geringeren Innovationsdruck in der Anfangsphase bestünde **die Gefahr, dass die Entwicklung neuer Lösungen und Kostensenkungen** durch Skaleneffekte vor allem für umfassende und aufwändigere Lösungen **vernachlässigt** wird.

Um möglichen Lock-In-Effekten entgegen zu wirken, könnten die im Folgenden beschriebenen Designelemente berücksichtigt werden. Zudem könnte ein Banking von Einsparzertifikaten für spätere Jahre einen positiven Anreiz senden, schon in den Anfangsjahren rasch größere Potenziale zu erschließen, während ein Borrowing aus späteren Jahren dem entgegenwirken würde.

5.2.4 Steuerungsmechanismen zur Vermeidung von Lock-In-Effekten

Lock-In-Effekte lassen sich grundsätzlich vermeiden, wenn von vornherein nur Maßnahmen auf hohem Effizienzniveau zugelassen werden. Aus diesem Grund wurde hier ausschließlich mit Sanierungsmaßnahmen auf BAT-Niveau gerechnet.

Lock-In-Effekte können auch dann entstehen, wenn zunächst nur kostengünstigste Maßnahmen durchgeführt werden, die sich nicht komplementär zueinander verhalten und damit eine anschließende Sanierung weiterer Bauteile erschweren oder in ihrer Wirkung beeinträchtigen (z.B. Kesseltausch ohne gleichzeitige Durchführung von Maßnahmen zur Verringerung des Wärmebedarfs von Gebäuden führt zur Installation überdimensionierter Heizungsanlagen).

Der Gefahr der Lock-In-Effekte könnte in einem Verpflichtungssystem mit den folgenden Ansätzen politischer Steuerung begegnet werden. Diese sind nicht zwingend alternativ zueinander, sondern müssten ggf. parallel verfolgt werden:

I. Pflicht zur Durchführung von anspruchsvollen Sanierungspaketen

Generell sollten Maßnahmen nicht ohne die Betrachtung des gesamten Gebäudes durchgeführt werden, d.h. dass bspw. der Heizungssystemwechsel neben dem bloßen Kesseltausch stets mit einem hydraulischen Abgleich, einer baulichen Begutachtung (Dimensionierung), Prüfung/Ersatz der Thermostatventile, etc. einhergehen sollte.

Zusätzlich gäbe es die Möglichkeit, für die Zuteilung eines Zertifikats **anspruchsvolle Maßnahmenpakete zur Auflage zu machen**, um die **Durchführung falscher Dimensionierung von Einzelmaßnahmen zu verhindern** und Synergieeffekte bei der Kombination von Einzelmaßnahmen zu realisieren. Alternativ könnte auch mit einem Gewichtungsfaktor ein Anreiz für anspruchsvolle Maßnahmenpakete gesetzt werden (zu Gewichtungsfaktoren siehe unter III).

Die zulässigen Maßnahmen-Pakete sollten Komplettlösungen ähnlich den KfW-Effizienzhäusern darstellen und aus einem Mix an kostengünstigen und kostenintensiven Standardmaßnahmen bestehen und (wie beim KfW-Effizienzhaus) Effizienzstandards für das gesamte Gebäude beinhalten (Obergrenzen für den Primärenergiebedarf des Gebäudes). Allerdings könnte dies die Kosten der Umsetzung erhöhen.

II. Unabhängige Beratung

Zusätzliche Hemmnisse (s. Tabelle 4) könnten über eine flankierende unabhängige Beratung abgebaut werden. Der nicht mit der späteren Durchführung der energetischen Sanierung beauftragte **Energieberater würde einen individuellen "Sanierungsfahrplan" für das entsprechende Gebäude- (komplex) entwickeln**, der die Kompatibili-



tät der Maßnahmen mit einem langfristigen Sanierungsziel und den anspruchsvollen Maßnahmenpaketen nachweist.

Ohne größeren administrativen Aufwand sowie Zielanpassungen ließe sich auch **eine Pflicht zu einer unabhängigen Energieanalyse bzw. Vor-Ort-Beratung oder einem umfassenderen Energieaudit zumindest für gewerblich genutzte größere Gebäudekomplexe** durch zertifizierte Energieberater als notwendige Bedingung für die Ausstellung eines Weißen Zertifikats einführen. Aus dem Beratungsprotokoll müssten klare Empfehlungen zur umfassenden Sanierung des Gebäudes hervorgehen (die zu einem gewissen Prozentsatz auch durch Maßnahmen umgesetzt werden).

III. Veränderung der Anreizstruktur für bestimmte Maßnahmen

Als dritte Möglichkeit kann ein Anreiz gesetzt werden, welche Maßnahmen wie viele Zertifikate generieren; die verpflichteten Akteure/Dritte würden dann ihre Projekte daraufhin optimieren. **Einen Beitrag hierzu leistet** sicher die bereits im Systemvorschlag enthaltene **vollständige Anrechnung von Einsparungen über die gesamte Lebensdauer**. Dieser Anreiz könnte aber für bestimmte wünschenswerte Maßnahmen nicht ausreichend sein. **Zusätzlich wäre bspw. durch die Einführung von Gewichtungsfaktoren für bestimmte Maßnahmen möglich**. Denkbar wäre außerdem, mittels eines Faktors eine Art „Bonus“ für die Durchführung ganzer Maßnahmenpakete zu generieren (oder singuläre Einzelmaßnahmen geringer zu gewichten).

In Abbildung 6 (Kostenpotenzialkurve aus Sicht der Gebäudeeigentümer) und 7 (Kostenpotenzialkurve der Verpflichteten) hat sich gezeigt, dass trotz der Anrechnung der Einsparungen über die Lebensdauer, die eine Benachteiligung langlebiger Maßnahmen ausschließen soll, die Kosten der einzelnen Maßnahmen sehr unterschiedlich sein können. Grundsätzlich ist die Anreizsetzung zu kostengünstigen Maßnahmen positiv zu werten; ein Ausgleich der Differenz durch zusätzliche Gewichtungsfaktoren könnte allerdings dann sinnvoll sein, **wenn besonders innovative Maßnahmen oder Maßnahmen an denkmalgeschützten oder anderen Gebäuden, bei denen eine energetische Sanierung aus bestimmten Gründen sehr kostenintensiv wäre, gefördert** oder eine Gewichtung entsprechend dem gesamtwirtschaftlichen Optimum hergestellt werden soll.

Angemerkt werden muss hier aber, dass sich die Komplexität der Anrechnungsmethode durch Gewichtungsfaktoren erhöhen würde. Damit die energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung bis zum Jahr 2050 erreicht werden, müssten die jährlichen Einsparquoten für die Verpflichteten entsprechend angepasst/erhöht werden, was zumindest in der Anfangsphase mit größeren Unsicherheiten verbunden wäre, weil Unklarheit darüber besteht, in welcher Quantität die einzelnen Maßnahmen durchgeführt werden würden.

IV. Sub-Quoten

Darüber hinaus könnten Quoten definiert werden, **um sicher zu stellen, dass die zu erbringenden Einsparungen zu einem bestimmten Prozentsatz durch ganz bestimmte Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete erzielt werden** (z.B. ambitionierte Maßnahmen an der Gebäudehülle).

Die Einführung von Steuerungsmechanismen zu Gunsten der Zielgenauigkeit hat jedoch drei **negative Effekte**: Zum einen wird die **Eingriffstiefe zu Lasten der Marktorientierung und der politischen Durchsetzbarkeit erhöht**. Zudem **sinkt die Fördereffizienz mit steigenden Transaktionskosten** für das System, weil Berechnung, Bestimmung und Anpassung der Quoten/Korrekturfaktoren einen zusätzlichen Aufwand darstellen. Die Korrekturfaktoren müssten nicht nur ermittelt werden, es wären zudem Anpassungen der jährlichen Einsparquoten notwendig. Auch **die öffentliche Kommunizierbarkeit** würde durch diese Steuerungsmechanismen **erschwert**. Zusätzlich steigt die Anfälligkeit für politische Einflussnahme von Interessengruppen.

5.2.5 Transaktionskosten eines Verpflichtungssystems

Transaktionskosten eines Verpflichtungssystems über die in Kapitel 5.2.2 analysierten Kosten der Maßnahmenumsetzung hinaus sind in absoluter Form hier nicht abzuschätzen, da empirisch keine Daten vorliegen, anhand derer die anfallenden Kosten vollständig erfasst und im Einzelnen aufgeschlüsselt werden können. In Abschnitt 5.2.2 wurde bereits auf Transaktionskosten für Gebäudeeigentümer für die Umsetzung von Standardmaßnahmen sowie für Verpflichtete bei der finanziellen Förderung und Beratung von Standardmaßnahmen eingegangen. Weitere Transaktionskosten, die im Rahmen von Verpflichtungssystemen für unterschiedliche Akteure bestehen, sind in Tabelle 6 dargestellt:

Tabelle 6: Typische Transaktionskosten im Rahmen von Verpflichtungssystemen

Gebäudeeigentümer, die selbst am Zertifikatemarkt teilnehmen	Verpflichtete	Behörde
<ul style="list-style-type: none"> Information über zulässige Standardmaßnahmen Identifikation von Einsparpotenzialen Akkreditierung der Maßnahme Erbringung des Nachweises über die Einsparungen Marktteilnahme (Anmeldung, Kontoerstellung, Verkaufsabwicklung) 	<ul style="list-style-type: none"> Meldung der Energieverbräuche an Behörde Information über zulässige Standardmaßnahmen Identifikation von Einsparpotenzialen Entwicklung von Förderprogrammen inkl. Beratung und finanzieller Anreize Marketing für Förderprogramme & Kundenakquisition 	<ul style="list-style-type: none"> Planung und Diskussion mit Stakeholdern (Beratung der Verpflichteten) Entwicklung des zulässigen Maßnahmenportfolios (inkl. Mindestanforderungen und den Nachweismethoden) Prüfung weiterer Maßnahmen und Entwicklung der Nachweismethoden Berechnung, Allokation und Monitoring der Quote (Zertifikateregister)

Gebäudeeigentümer, die selbst am Zertifikatemarkt teilnehmen	Verpflichtete	Behörde
<ul style="list-style-type: none"> Unsicherheit über Zertifikatspreisentwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> Akkreditierung der Maßnahmen Erbringung des Nachweises über die Einsparungen Marktteilnahme (Anmeldung, Kontoerstellung, Verkaufsabwicklung) Unsicherheit über Zertifikatspreisentwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung und Monitoring der Handelsplattform (bei Betrieb durch Dritte) Zertifizierung der Einsparungen und Stichproben

Quelle: Eigene Aufstellung

Transaktionskosten fallen auf Seiten der Verpflichteten u.a. für Marketing, Administration, die Identifikation von Potenzialen, Kundenakquisition und den Nachweis der Einsparungen sowie Kosten für Stichproben-Kontrollen an, wobei insbesondere die letztgenannten Posten in Abhängigkeit zur Art der Maßnahme variieren. Diese Kosten fallen bei kostenintensiveren und damit komplexeren Maßnahmen höher aus als bei verhältnismäßig einfachen Maßnahmen. Sie wurden in den Berechnungen berücksichtigt, mit Ausnahme der vergleichsweise geringen Kosten für den Nachweis der Einsparungen und die Teilnahme am Zertifikatehandel.

Sofern die Gebäudeeigentümer die Zertifikate selbst generieren und am Markt veräußern, fallen hier ebenfalls Transaktionskosten an, für Maßnahmenumsetzung und Beteiligung am Handelssystem für zertifizierte CO₂-Einsparungen.

Transaktionskosten auf Seiten der zuständigen Behörde bestehen insbesondere für die Planung und Diskussion mit Stakeholdern, die Berechnung und Allokation der Quote auf die Verpflichteten sowie deren Monitoring, die Festlegung des Maßnahmenportfolios (einschließlich der Mindestanforderungen und der Berechnung von standardisierten Einsparfaktoren) sowie die kontinuierliche Systemanpassung und die Evaluierung, welche speziell bei schwer standardisierbaren Gebäudemaßnahmen aufwändig ist.

Die Transaktionskosten eines Verpflichtungssystems insgesamt steigen zudem mit zunehmender Eingriffstiefe und damit verbundener Komplexität des Systems (Quotensetzung, Gewichtungsfaktoren). Die Transaktionskosten bei der zuständigen Behörde wurden in den Berechnungen nicht berücksichtigt. Fraunhofer ISI et al. (2012) schätzen die administrativen Kosten auf Seiten des Staates für ein Einsparverpflichtungssystem ohne Zertifikatehandel auf insgesamt 3,7 Mio. €/Jahr, bei einem System mit Zertifikatehandel auf 4,9 Mio. €/Jahr.⁶⁰ **Die Erfahrungen aus anderen europäischen Ländern**, die bereits Energieeffizienzverpflichtungssysteme eingeführt haben,

⁶⁰ Die Kosten setzen sich aus Personalkosten für fünf Mitarbeiter zur Standardisierung der Maßnahmen, für 25 Mitarbeiter zur Betreuung und Unterstützung der verpflichteten Akteure sowie einem/r Abteilungsleiter/-in und vier Bürokräften zusammen. Außerdem beinhalten sie die Miete von Büroräumlichkeiten sowie deren Beheizung und Ausstattung mit Informationstechnik.

(z.B. Frankreich, Italien oder Großbritannien) **zeigen, dass die Transaktionskosten für die zuständige Behörde relativ gering ausfallen.** In keinem der drei genannten Ländern übersteigen die Kosten 1 Mio. €/Jahr (Fraunhofer ISI et al. 2012 basierend auf Giraudet et al. 2011). Dies kann daher als Orientierungsgröße für ein Einsparverpflichtungssystem wie in dieser Studie diskutiert angenommen werden. Sofern Verpflichtungsmodelle, deren Abläufe gut gestaltet und eingespielt sind, ähnliche Verfahrensschritte wie öffentlich finanzierte Programme aufweisen, kann man die Transaktionskosten in ähnlicher Höhe wie bei diesen ansetzen. Je nach Ausgestaltung des Verpflichtungsmodells (Anzahl der verpflichteten Unternehmen, Ausgestaltung des Handelskomponente, Komplexität der Maßnahmen und ihrer Anrechnungsverfahren) ist jedoch auch denkbar, dass die Kosten höher als die genannten Beträge ausfallen. Zusätzliche Transaktionskosten fallen in der Phase der Umstellung an.

5.2.6 Einheitlicher CO₂-Preis

Grundsätzlich können in einem Verpflichtungssystem die **Verpflichtungen** – wie in Kapitel 3 und 4 beschrieben – **auf drei unterschiedlichen Wegen erfüllt werden:** durch Maßnahmen, die die Verpflichteten selbst initiieren bzw. anreizen, durch bilaterale Durchführungsverträge mit Dritten oder durch den Erwerb von Einsparzertifikaten in einem einheitlichen Markt.

Initiieren die Verpflichteten die Maßnahmen selbst, entsteht zunächst **kein einheitlicher Preis**, so dass eher die unternehmens- und maßnahmenpezifischen CO₂-Vermeidungskosten relevant sind.

Werden **Dritte mit der Maßnahmenumsetzung beauftragt**, wird die Vergütung (CO₂-Preise) in bilateralen Verträgen geregelt – ohne allgemeinen und offenen Zertifikatehandel wäre **ebenfalls kein einheitlicher Marktpreis** zu erwarten.

Erlaubt ein Verpflichtungssystem den Handel mit Einsparzertifikaten und entsteht dieser etwa über eine Handelsplattform, können Verpflichtete überschüssige Einsparzertifikate, die sie nicht zur Erfüllung ihrer Verpflichtung benötigen, dort anbieten. Ebenso können Dritte und Gebäudeeigentümer, die als nicht verpflichtete Marktteilnehmer Maßnahmen umsetzen, die generierten Zertifikate über diese Handelsplattform anbieten. **In diesem Fall entsteht ein einheitlicher CO₂-Marktpreis.** Der Marktpreis entspricht in einem funktionierenden Markt den Kosten der marginalen Maßnahme. Somit können Anbieter mit geringeren Kosten eine Produzentenrente realisieren – mit den entsprechenden Effekten für die auf die Energiepreise zu überwälzenden Gesamtkosten (siehe Abschnitt 5.2.7).

Die folgende Abbildung 9 stellt die Höhe des Marktpreises dar, wenn alle Zertifikate für die hier analysierten Beispielmaßnahmen am Markt gehandelt werden und die Einsparquote 1,5 % beträgt. Da die Kostenpotenzialkurve nur beispielhaft und nicht vollständig ist, sind die daraus resultierenden Preiswirkungen ebenfalls nur beispielhaft zu verstehen. Auch kann das Ziel der Bundesregierung „klimaneutraler Gebäudebestand“ mit dafür erforderlichen Einsparungen von 6,3 Mio. t/Jahr hier nicht dargestellt werden (dafür müsste der hier gewählte Maßnahmenkatalog ergänzt werden). **Mit den**

hier erfassten Maßnahmen wäre jedoch ein **Einsparziel von 1,5% pro Jahr (entsprechend 3,8 Mio. t/Jahr)** zu erreichen.

Wie in Abschnitt 5.2.2 erläutert, wird erwartet, dass zunächst „professionelle“ Anbieter am Markt auftreten werden (Verpflichtete oder Dritte). **Dementsprechend ergäbe sich hier beispielhaft ein Preis von ca. 89 €/tCO₂ (Schnittpunkt der Angebotskurve mit der Nachfragekurve).**

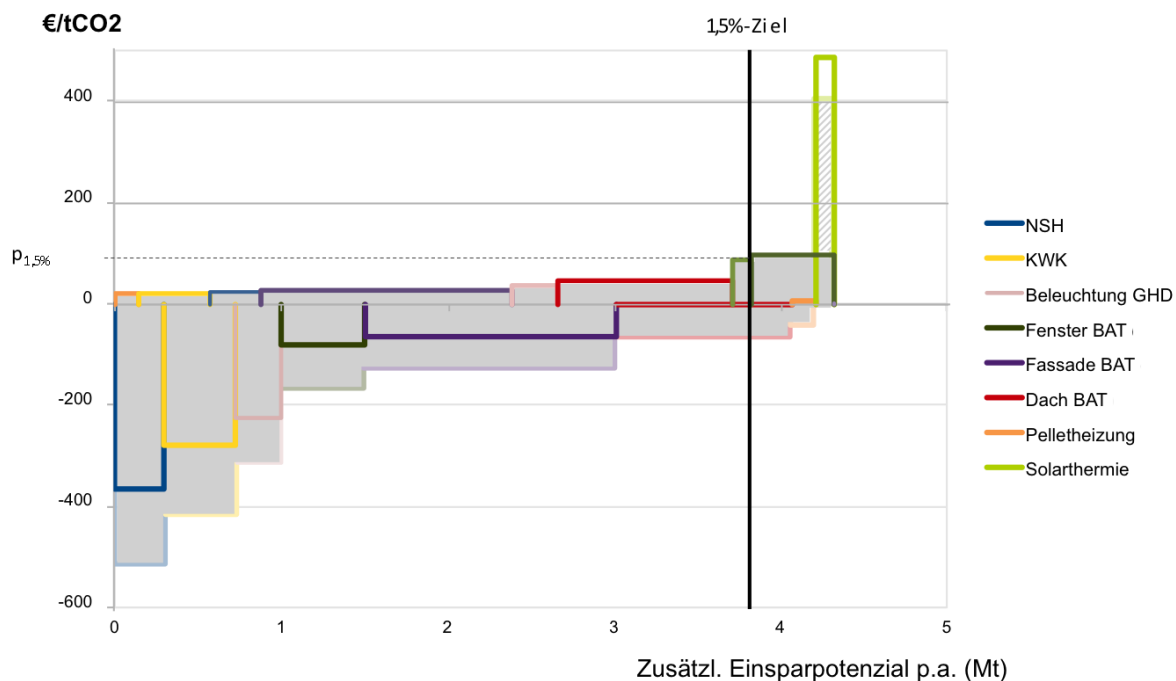


Abbildung 9: Brutto-Kosten der Verpflichteten, technische Netto-Kosten der Gebäudeeigentümer und Nachfragekurve unter der Voraussetzung, dass alle Maßnahmen am Markt gehandelt werden⁶¹

Quelle: Eigene Berechnungen.

Hier: Bruttokosten der Verpflichteten vor Überwälzung in die Energiepreise. Technische Netto-Kosten der Gebäudeeigentümer sind der Saldo aus Investitionskosten in zusätzliche technische Maßnahmen zur Emissionsminderung und den damit verbundenen Energiekosteneinsparungen

Abbildung 9 macht deutlich, dass der **Gleichgewichtspreis eines Verpflichtungssystems und damit auch die Höhe der Produzentenrente ganz entscheidend von den angebotenen Standardmaßnahmen und der Höhe der Einsparverpflichtung abhängen**. Werden z.B. weitere (günstige) Maßnahmen wie Mehrfamilienhaus-Sanierungen in den Katalog aufgenommen, sind geringere Preise zu erwarten, bzw. ein höheres Einsparziel wäre erreichbar. Wird die über das Verpflich-

⁶¹ Weil sich der Marktpreis aus den Kosten der marginalen Maßnahme ergibt, würden sich statisch betrachtet bei einer Einsparquote von 1,5% und den hier gewählten Beispielmaßnahmen für die Mehrheit der Maßnahmen unangemessen hohe Produzentenrenten ergeben. Diese ließen sich durch Zulassung anderer Maßnahmen, dem zu erwartenden Wettbewerb sowie ggf. Anpassungen an das Systemdesign vermeiden (zu Steuerungsmechanismen, siehe z.B. 5.2.4).

tungssystem zu erbringende Einsparverpflichtung zunächst etwas geringer angesetzt, so dass sich als marginale Maßnahme nicht Solarthermie sondern die Dachdämmung ergäbe, würde sich bei Zugrundelegung der Beispielmaßnahmen ein Gleichgewichtspreis bei 46 €/t CO₂ ergeben. Bei der konkreten Ausgestaltung eines Verpflichtungssystems sind diese Zusammenhänge daher sorgfältig zu berücksichtigen.

Ein **Zertifikatemarkt** könnte theoretisch zusätzlich **mit dem EU-EHS verknüpft** werden (vgl. Kapitel 3.2.9). Bei den **gegenwärtig sehr geringen CO₂-Preisen im EU-EHS** ist jedoch davon auszugehen, dass eine Verknüpfung zum **völligen Erliegen der Investitionen im Gebäudebereich führen** würde. Daher ist eine Verknüpfung derzeit nicht sinnvoll.

5.2.7 Kosten der Verpflichteten und mögliche Überwälzung auf Energiepreise

Vorweg soll noch einmal betont werden, dass eine Überwälzung der Kosten auf die Energiepreise in dem hier beschriebenen Verpflichtungssystem nicht mit einer festen Vergütung/Umlage, die im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) angewendet wird, gleichgesetzt werden darf. Mit Hilfe der EEG-Umlage werden die Kosten, die die Förderung der erneuerbaren Stromerzeugung verursacht, in gleicher Höhe auf die Stromverbraucher umgelegt. Die Überwälzung im Verpflichtungssystem bei im Wettbewerb stehenden Akteuren erfolgt individuell durch die Verpflichteten auf Basis ihrer tatsächlichen Kosten und marktstrategischen Interessen. Die Überwälzung erfolgt nicht nur bei Strom sondern bei allen gebäuderelevanten Brennstoffen und richtet sich nach ihrem Anteil am gesamten Energieverbrauch in Gebäuden. Die Höhe des Energiepreisaufschlags für die Verbraucher ist somit energieträger- und anbieterspezifisch. Insbesondere aber sinkt für diejenigen Verbraucher, die von den umgesetzten Maßnahmen in den Gebäuden profitieren, die Gesamtrechnung für Energie und Gebäude. Dies ist der wesentliche Unterschied zum Ausbau der erneuerbaren Energien, der netto bisher steigende Energiekosten bedingt hat. Zu berücksichtigen ist zudem, dass bei einem Verpflichtungssystem die kompletten Förderkosten eines Förderjahres zeitnah umgelegt werden und somit im Wesentlichen nur mit einem einmaligen Energiepreiseffekt zu rechnen ist. Beim EEG werden die Förderkosten eines Jahres dagegen über 20 Jahre mit einer entsprechend stufenweise ansteigenden Gesamtbelastung verteilt.

Abhängigkeit von Handel am Markt und Kostendegression

Die Höhe der zu erwartenden Überwälzung ist abhängig von den Kosten, die den Verpflichteten durch das Verpflichtungssystem entstehen. **Die zu überwälzenden Kosten wiederum hängen insbesondere von folgenden Faktoren ab:**

- I. **Höhe des Einsparziels;**
- II. Design der **angebotenen Standardmaßnahmen;**

- III. **Marktteilnehmer, die Zertifikate generieren:** Verpflichtete (Zertifikategenerierung über das Anreizen von Maßnahmen durch eigene Förderaktivitäten oder beauftragte Dritte), Dritte oder Gebäudeeigentümer (Maßnahmenumsetzung und Veräußerung der Zertifikate am Markt);
- IV. **Handelsintensität:** Der Anteil des Handels am Gesamtvolumen (Entstehung und Überwälzung von Produzentenrenten);
- V. **Preiselastizitäten/Marktmacht:** Auswirkung einer Preisänderung auf die Nachfrage nach dem Produkt (Gas, Öl, Strom, etc.);
- VI. **Kostendegression:** Langfristige Absenkung der Angebotskurve durch Innovation und Information.

Werden Einsparzertifikate ausschließlich auf Initiative der Verpflichteten in Höhe ihrer Verpflichtung generiert, ist zu erwarten, dass in Wettbewerbsmärkten nur die tatsächlich entstehenden Kosten vollständig überwältzt, jedoch (abhängig von Preiselastizitäten) keine darüber hinausgehenden Renten abschöpft werden.⁶²

Generieren Verpflichtete mehr als die zur Erfüllung ihrer Verpflichtung nötigen Zertifikate (z.B. durch banking), oder beteiligen sich Dritte oder Gebäudeeigentümer an der Generierung, werden ein Teil oder alle Zertifikate zum einheitlichen Grenzkostenpreis gehandelt. Dadurch können Marktteilnehmer eine Produzentenrente realisieren.

In der statischen Betrachtung würden die entstehenden Aufwendungen für Verpflichtete zur Erfüllung der Verpflichtung deutlich steigen, wenn Zertifikate am Markt erworben werden müssen, da hier Produzentenrenten realisiert werden und auch günstige Einsparungen zum einheitlichen Grenzpreis gehandelt werden (siehe Abbildung 9). Ist die Handelsintensität also hoch, würde statisch betrachtet die Überwälzung auf die Energiepreise höher ausfallen als bei keinem, bzw. nur geringem Handel.

In der dynamischen Betrachtung besteht jedoch durch die entstehende Produzentenrente ein Anreiz, in besonders kostengünstige Einspartechnologien mit hohen Renditen zu investieren. Die Such- und Entdeckungsfunktion des Marktes kann so langfristig über Anreize für technologische Entwicklung, Entwicklung von innovativen Geschäftsmodellen und Reduktion von Transaktionskosten zur Senkung der Grenzkostenkurve führen. Der (umzulegende) Grenzkostenpreis auf dem Zertifikatemarkt würde dann sinken. Dies gilt prinzipiell auch ohne Zertifikatehandel, u.a. durch Lerneffekte der Verpflichteten und Skaleneffekte der technischen Lösungen. So sanken in Großbritannien die Technikkosten der Gebäudedämmung, aber auch anderer Maßnahmen, zwischen Mitte der 1990er Jahre und 2008 erheblich (Lees 2012).

⁶² In Märkten mit einer Vielzahl von Anbietern und besonders starkem Wettbewerb (z.B. Strom) wäre es sogar denkbar, dass nicht alle Kosten der Verpflichteten überwältzt werden.

Ob ein System, in welchem die Verpflichteten nur ihre unmittelbaren Maßnahmenkosten (ohne Produzentenrente) überwälzen, oder in dem alle Zertifikate auf dem Markt gehandelt werden (inkl. Realisierung von Produzentenrenten, aber mit langfristig ggf. stärker sinkenden Kosten) günstiger ist, hängt von den spezifischen Kostenpotenzial- und Transaktionskostenkurven sowie deren dynamischer Entwicklung ab. Dies kann hier nicht abschließend bewertet werden.

Es ist möglich, dass beide theoretischen Extremfälle (100% Zertifikate-Generierung über Initiierung von Maßnahmen durch die Verpflichteten und Erfüllung der Verpflichtung durch 100% Einkauf am Markt) langfristig ähnliche Gesamtkosten verursachen.

Kosten der Verpflichteten und rechnerisch mögliche Höhe der Aufschläge auf Energiepreise

Die möglichen Aufschläge auf die Energiepreise hängen also wie zuvor erläutert u.a. von der Erfüllungsoption ab (Handelsintensität):

- a) Generierung der Zertifikate über die Initiierung von Maßnahmen durch die Verpflichteten oder
- b) Generierung der Zertifikate am Markt

a) Überwälzung der Kosten bei Generierung der Zertifikate über Initiierung von Maßnahmen durch die Verpflichteten

Im Fall der statischen Betrachtung, in der ausschließlich die Maßnahmenkosten c_m für alle zur Erfüllung der Verpflichtungen erforderlichen Maßnahmen M von den Verpflichteten überwälzt werden, berechnen sich die insgesamt umzulegenden Kosten C als Summe dieser Maßnahmenkosten.

$$C = \sum_{m=1}^M c_m$$

Es wird erwartet, dass in liberalisierten Energiemärkten diese Kosten auf die Energiepreise überwälzt werden⁶³ (für die Berechnung siehe Methodik in Kap. 5.1, bzw. Anhang 8). Die Allokation der Verpflichtung auf die einzelnen Energieträger erfolgt dabei wie in Kap. 4.6 dargestellt.

Abbildung 10 stellt die rechnerisch zu erwartenden Aufschläge auf die Energiepreise nach Energieträgern dar, wenn die hier untersuchten beispielhaften Standardmaßnahmen bis zum Ziel in Höhe von 1,5% pro Jahr mit den zugrunde gelegten Kosten und Einsparungen vollständig durch die Verpflichteten initiiert und keine Produzentenrenten entstehen bzw. überwälzt würden.

Demnach würden die rechnerisch möglichen Aufschläge auf die Energiepreise der einzelnen Energieträger zwischen etwa 0,3 und 0,4 ct/kWh liegen.

⁶³ wobei dies je nach Wettbewerbssituation unterschiedlich sein mag (siehe vorangegangene Fußnote)

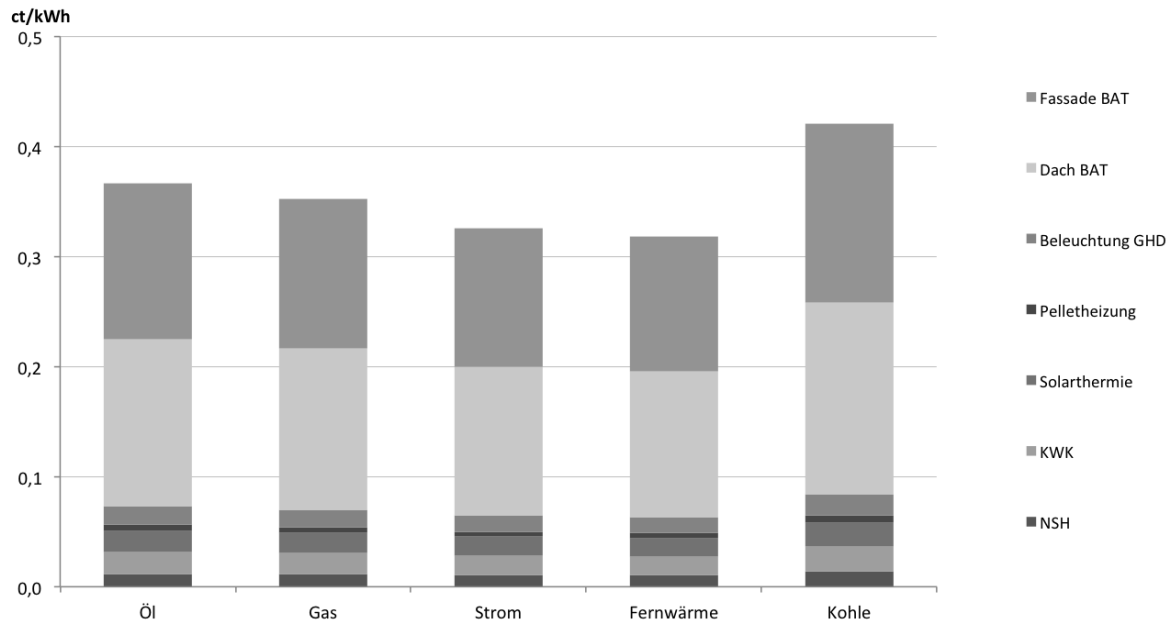


Abbildung 10: Rechnerisch mögliche Aufschläge auf Energiepreise nach Energieträgern bei Einsparung i.H.v. 1,5% pro Jahr, ohne Handel/Produzentenrente

(Zielerreichung ca. 56% des Ziels „nahezu klimaneutraler Gebäudebestand im Jahr 2050“)

Quelle: Eigene Berechnungen

Bei einer Umsetzung der Maßnahmen in Höhe des 1,5%-Einsparziels (3,8 Mt/Jahr) lägen die gesamten Kosten der Verpflichteten, die auf die Verbraucher gewälzt werden könnten, bei ca. 3,6 Mrd. €/Jahr. Damit würde das Ziel der Bundesregierung „nahezu klimaneutraler Gebäudebestand im Jahr 2050“ zu circa 56 % erreicht.

b) Förderkosten bei Handel aller Zertifikate im Markt

Würden wie in der statischen Betrachtung oben beschrieben, die aus den Beispielmaßnahmen generierten Zertifikate vollständig im Markt gehandelt und dort von den Verpflichteten nachgefragt, würde sich ein einheitlicher Marktpreis einstellen (siehe auch Abschnitt 5.2.6).

In Abhängigkeit von der Höhe des Einsparziels verschiebt sich der Preis wie aus Abbildung 11 ersichtlich wird. **Würde das Einsparziel bei 1,5% gesetzt werden (entspricht ca. 3,8 Mio. t CO₂/Jahr), läge der Marktpreis auf Basis der Beispielmaßnahmen bei ca. 89 €/t CO₂.**

Wird die über das Verpflichtungssystem zu erbringende Einsparverpflichtung zunächst etwas geringer angesetzt, so dass sich als marginale Maßnahme nicht Solarthermie sondern die Dachdämmung ergäbe (das jährliche Einsparziel läge dann bei 1,46%), würde sich bei Zugrundelegung der Beispiel-

maßnahmen ein Gleichgewichtspreis bei 46€/tCO₂ ergeben. Werden z.B. weitere (günstige) Maßnahmen wie Mehrfamilienhaus-Sanierungen in den Katalog aufgenommen, sind bei gegebenem Einsparziel ebenfalls niedrigere Preise zu erwarten.

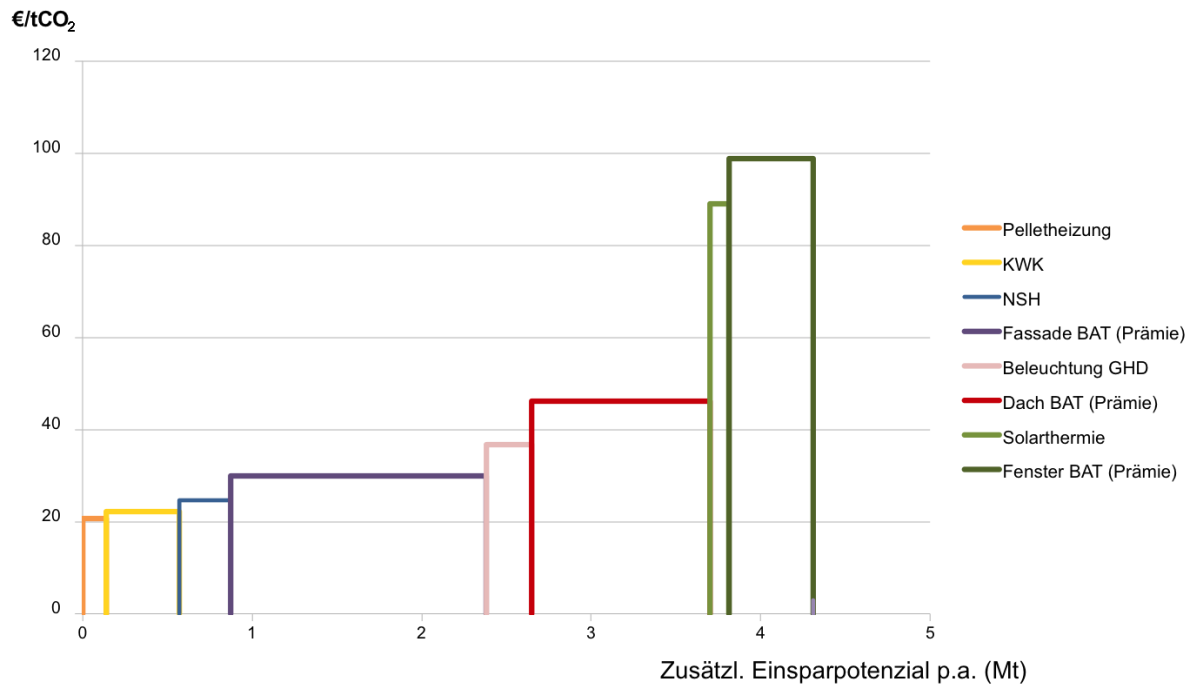


Abbildung 11: Beispielhafte Angebots- und Nachfragekurven und entstehende Produzentenrente bei Handel aller Zertifikate in statischer Betrachtung

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Gesamtkosten bei Handel lassen sich aus Abbildung 11 nicht direkt ablesen, da die Grenzkosten in €/t Lebenszykluseinsparungen ausgedrückt sind, das zusätzliche Einsparpotenzial jedoch in t/Jahr. Da im vorgeschlagenen Systemdesign die Lebenszyklus-Emissionseinsparungen berücksichtigt werden, entsprechen die durch die Verpflichteten jährlich nachzuweisenden Zertifikatemengen (im Markt gesetztes Einsparziel) den jährlichen Einsparungen multipliziert mit den erwarteten Maßnahmenlebensdauern. Die gesamten Förderkosten in einem System mit Handel der gesamten Zertifikatmenge für die Anzahl M aller Maßnahmen entsprechen daher den CO₂-Preisen p_{CO_2} multipliziert mit den jährlichen Einsparungen pro Maßnahme e_m gewichtet mit den jeweiligen Lebensdauern l_m .

$$C = \sum_{m=1}^M p_{CO_2} \times [e_m \times l_m]$$

Das jährlich anrechenbare Lebenszyklus-Einsparpotenzial bei einem 1,5%-Ziel beträgt bei einer (gewichteten) durchschnittlichen Lebensdauer von circa 25 Jahren etwa 98 Mt. **Würden Verpflichtete**



ihre Nachfrage ausschließlich aus dem Markt zu Grenzkostenpreisen decken, ergeben sich daraus Gesamtkosten von ca. 8,8 Mrd. €/Jahr. Würden diese vollständig in die Energiepreise überwält, würden sich die Aufschläge entsprechend erhöhen (siehe Abbildung 12). Wird die über das Verpflichtungssystem zu erbringende Einsparverpflichtung etwas niedriger als 1,5% angesetzt, so dass sich als marginale Maßnahme nicht Solarthermie sondern die Dachdämmung ergäbe (1,46%), würden sich bei Zugrundelegung der Beispielmaßnahmen die Gesamtkosten und damit auch die Preisaufschläge nahezu halbieren (siehe Anhang 8).

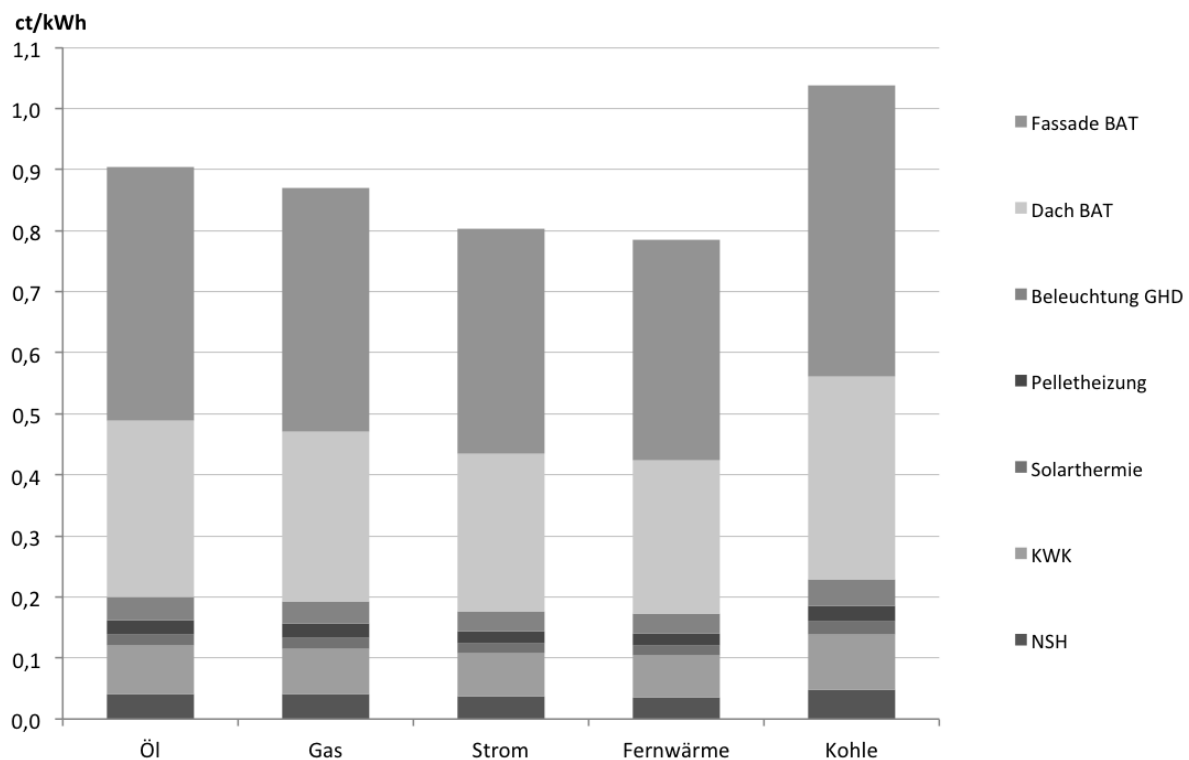


Abbildung 12: Rechnerisch mögliche Aufschläge auf Energiepreise nach Energieträgern bei Einsparung i.H.v. 1,5% pro Jahr, mit Handel und Überwälzung der Produzentenrente

(Zielerreichung ca. 56% des Ziels „nahezu klimaneutraler Gebäudebestand im Jahr 2050“)

Quelle: Eigene Berechnungen.

Anmerkung: Die Produzentenrente wurde hier entsprechend dem jeweiligen Einsparpotenzial den Einzelmaßnahmen zugeordnet. Grundsätzlich wären hier auch andere Zuordnungsmethoden möglich.

Die **tatsächlich zu erwartenden Aufschläge** sind folglich **abhängig von der Höhe des gesetz-ten Einsparziels**, den tatsächlich **zugelassenen und umgesetzten Standardmaßnahmen und –paketen** sowie von **marktstrategischen Kalkülen** und Positionen der Verpflichteten. In einem liberalisierten Energiemarkt, in dem viele Anbieter im Preiswettbewerb stehen, werden diese ggf. nicht

die Gesamtkosten überwälzen. Die Preisaufschläge würden dementsprechend geringer ausfallen. Die hier berechneten Angaben können **nur beispielhaft** sein und **grundsätzliche Effekte** aufzeigen.

Es ist zu erwarten, dass (gerade in einem marktbasierten System) weitere Maßnahmen(bündel) aufgenommen würden (wie bspw. ein Sanierungsprogramm für Mehrfamilienhäuser), die erwartbar günstige und große Einsparpotenziale bieten. Gerade in einem solchen Fall würde **die Potenzialkurve erheblich erweitert** und bei einem konstanten Einsparziel wäre die **Grenzmaßnahme deutlich günstiger**. In der Realität ist es daher sehr wahrscheinlich, dass der **Marktpreis geringer** wäre, als hier auf Basis der Beispiele errechnet. Die *absoluten Zahlen* sind nur für die zugrunde gelegten Beispielmaßnahmen aussagekräftig, während die *grundsätzlichen Effekte* bestehen bleiben.

c) Gegenüberstellung der Zusatzkosten und Kosteneinsparungen

Die gesamten **Zusatzkosten der Verbraucher**⁶⁴ bei einem Einsparziel von **1,5%** berechnen sich aus Energiepreisaufschlägen sowie energetischen Zusatzinvestitionen, die diese für die Umsetzung der Maßnahmen tragen müssen. In Abbildung 13 sind sie durch grüne Balken dargestellt:

- Energiepreisaufschläge: Wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, entstehen im Fall ohne Handel durch die erwartete Überwälzung in Höhe von ca. 0,3-0,4ct/kWh Zusatzkosten für Gebäudeeigentümer von ca. 3,6 Mrd. €. Im Fall mit Handel liegen diese beim gleichen Einsparziel und den hier beispielhaft analysierten Maßnahmen mit ca. 8,8 Mrd. € deutlich höher, da hier Produzentenrenten realisiert werden.
- Die jährlichen Zusatzinvestitionen, die für die Umsetzung der Beispielmaßnahmen bei einem Einsparziel von 1,5% notwendig wären, betragen rund 9,5 Mrd. €.

In Abbildung 13 werden **den Zusatzkosten der Gebäudeeigentümer die Energiekosteneinsparungen gegenübergestellt** (in Form der blauen Balken):

- Die zugrunde gelegten Beispielmaßnahmen führen je nach Maßnahme zu Energiekosteneinsparungen zwischen 500 und 9000€ jährlich⁶⁵. Insgesamt werden bei einem Einsparziel von 1,5% rund 3,3 Mio. Maßnahmen jährlich umgesetzt. Die kumulierten und bei einem Zinssatz von 3% diskontierten Lebenszyklus-Energiekosteneinsparungen belaufen sich auf rund 16,5 Mrd. € bei einer äußerst konservativen Berechnung mit heutigen Energiepreisen. Bei der Berechnung mit einem Mittelwert von in Prognosen erwarteten Energiepreisen von 2030 (Vgl. Anhang 6) ergeben sich Einsparungen von 24,2 Mrd.€.⁶⁶

⁶⁴ Verbraucher beinhalten auch öffentliche Energieverbraucher. Auch öffentliche Haushalte würden durch Preisaufschläge belastet, jedoch können auch hier wirtschaftliche Energieeffizienzmaßnahmen durchgeführt werden und somit Netto-Entlastungen erzielt werden.

⁶⁵ Siehe Übersichtstabelle in Anhang 5 für die Annahmen zu den jeweiligen Energieeinsparungen der Beispielmaßnahmen im Vgl. zur Referenztechnologie sowie Anhang 6 für die angenommenen Energiepreise je eingespartem Energieträger

⁶⁶ Die zwei Energiepreise stellen eine kurzfristige und eine in die Zukunft blickende Perspektive auf die zu erwartenden Einsparungen dar. Daher wird auch der finanzielle Anreiz nicht beeinflusst. In der Praxis könnten die Förderkosten bei steigenden Energiepreisen gesenkt werden. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden hier jedoch dieselben Fördersätze angenommen.

- Zusätzlich werden etwa 3,1 Mrd. € der Investitionskosten durch finanzielle Anreize abgedeckt⁶⁷.

Abbildung 13 stellt eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung aus Sicht der Gebäudeeigentümer dar bei unterschiedlichen Energiepreisannahmen und Szenarien zur Kostenüberwälzung. Wie bereits betont werden hier Verteilungseffekte zwischen Gebäudeeigentümern und Mietern zunächst nicht betrachtet. Gebäudeeigentümer (die investieren und ggf. eine Förderung oder einen Zertifikatserlös erhalten) und Energieverbraucher (die von Energieeinsparungen profitieren, aber die Überwälzung der Kosten des Verpflichtungssystems zu tragen haben) sind als Gesamtgruppe daher hier identisch angenommen. Insgesamt lässt sich gut erkennen, **dass die Energiekosteneinsparungen gegenüber den energetischen Zusatzkosten überwiegen. Werden jedoch steigende Energiepreise nicht berücksichtigt und entstehen hohe Produzentenrenten** durch einen hohen Handelsanteil, und wälzen die Verpflichteten diese Kosten vollständig in die Energiepreise, könnte dies bedeuten, **dass die Gesamtheit der Gebäudeeigentümer/Energieverbraucher nur relativ geringe Vorteile aus dem System hat.** Insbesondere in diesem Fall sollten auch Verteilungseffekte berücksichtigt werden (siehe Kapitel 5.2.8).

⁶⁷ Wie in Kap. 5.2.2 beschrieben setzen sich die für die Verpflichteten tatsächlich entstehenden Kosten aus den Förderkosten (ca. 1,3 Mrd. €) sowie den Beratungskosten und Administrations-/Marketingkosten (ca. 0,5 Mrd. €) zusammen.

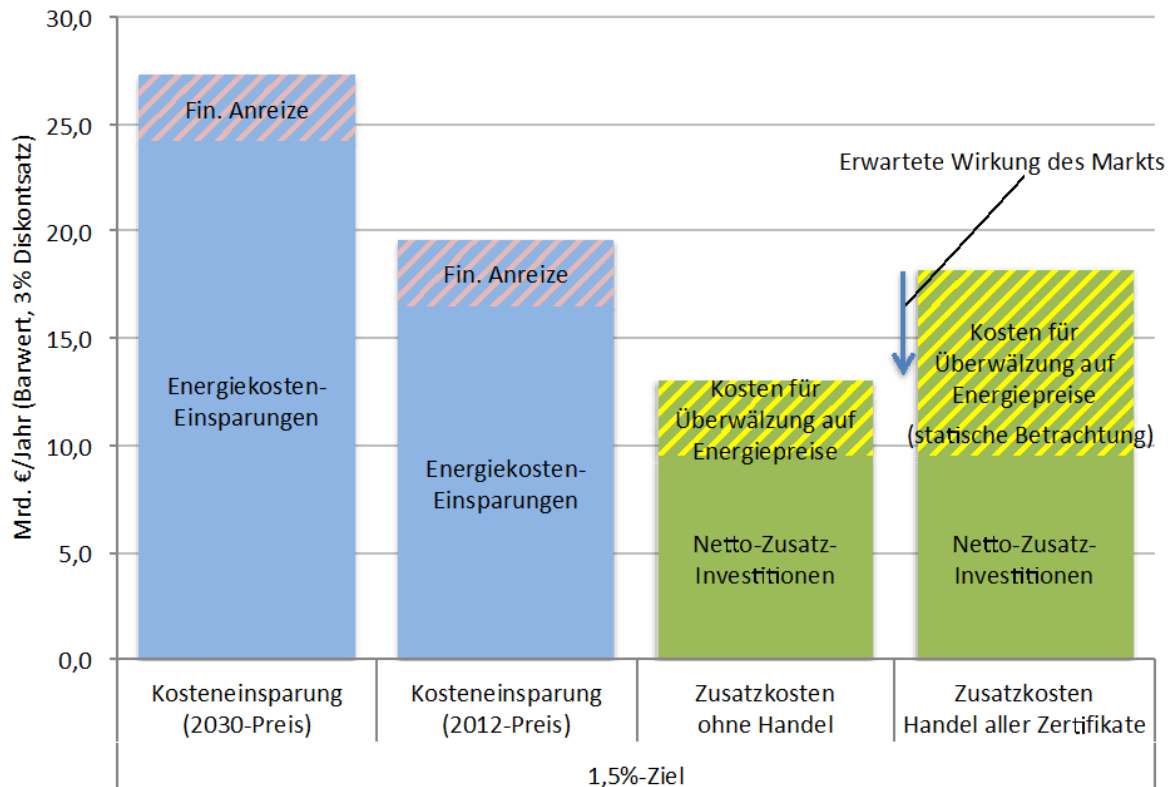


Abbildung 13: Wirtschaftliche Effekte des Verpflichtungssystems aus Gebäudeeigentümer-/Energieverbraucher-Sicht (bei 1,5%-Ziel)

Quelle: Eigene Berechnungen

5.2.8 Verteilungseffekte

Bei einem Wechsel von einer Haushaltsfinanzierung (vorrangig über Steuern) zu einer Refinanzierung mittels Überwälzung auf die Energiepreise entstehen Umverteilungseffekte. **Negativ betroffen wären vor allem untere Einkommensschichten, deren Anteil der Energiekosten am Gesamtbudget hoch ist, die aber wenig Steuern zahlen.** Diese würden durch Überwälzung auf die Energiepreise stärker belastet. Um diese politisch u.U. relevante Frage innerhalb des Systems zu adressieren sind mehrere Ansätze denkbar:

- Zunächst **wäre es wichtig, ein breites Maßnahmenportfolio zuzulassen**, so dass möglichst alle Einkommensschichten von Einsparungen profitieren können. Wie im Rechenbeispiel in Box 4 darstellt, werden dann **die teilnehmenden Haushalte netto von Kosten entlastet**, vor allem bei der Energierechnung, obwohl aufgrund der Überwälzung die Energiepreise steigen (trotzdem nur partielle Inklusion der Betroffenen).

- Zudem könnte **eine Quote zur Umsetzung von Maßnahmen in einkommensschwachen Haushalten definiert werden** nach dem Vorbild in Großbritannien, wo diese Quote zuletzt 40 % betrug.⁶⁸ Die Fördersätze für diese Einkommensgruppen müssten dann entsprechend angepasst werden, um diese Quote zu erreichen (wesentlich stärkere Inklusion der Betroffenen).

Ein breites Maßnahmenportfolio ist auch vorteilhaft, um zu vermeiden, dass größere Verpflichtete ihre Marktmacht in Form von Skaleneffekten ausnutzen und kleinere Akteure, die vor allem mit Nischenangeboten punkten könnten, im Markt für CO₂-Einsparungen aus strategischen Gründen verdrängen.

Box 4: Nettonutzen eines typischen Drei-Personen-Haushalts durch Teilnahme am Programm zur Fenstersanierung, finanziert durch Aufschlag auf Ölpreis in Höhe von 0,37ct/kWh und auf Strompreis von 0,33 ct/kWh

Annahmen

Ölverbrauch durchschnittliches unsaniertes Einfamilienhaus: 30.000kWh/Jahr

Stromverbrauch durchschnittliches unsaniertes Einfamilienhaus: 3.700kWh/Jahr

Ölrechnung ohne Maßnahmenumsetzung und ohne Aufschlag: $30.000\text{kWh} \cdot \text{Ölpreis}_{2012}$
(0,0896€/kWh) = 2.688€/Jahr

Haushalts-Stromrechnung ohne Aufschlag: $3.700\text{kWh} \cdot \text{Strompreis}_{2012}$ (0,2873) = 1.063€

Einsparungen

Energieeinsparungen durch die Fenstersanierung: 5754 kWh/Jahr (neuer Verbrauch: 30.000kWh - 5754kWh = 24.246 kWh/Jahr)

Heizkostenreduktion ab dem ersten Jahr durch Programmteilnahme (Einsparung 5754 kWh/Jahr * Ölpreis): 516€/Jahr

Mehrkosten

Erhöhung der jährlichen Ölrechnung durch Aufschlag mit Maßnahme: $(30.000 - \text{Einsparung}) \cdot \text{Aufschlag}$ (0,0037) = 111€

Erhöhung der jährlichen Stromrechnung durch Aufschlag: $3.700 \cdot \text{Aufschlag}$ (0,0033) = 12€

Technische Mehrkosten (annuisiert): 205€

Summe Kosten: 328€

Förderung

Finanzieller Anreiz: 3310€/Maßnahme, annuisiert: 222€

Summe finanzielle Einsparung: (516-328+222)€/Jahr = 310€/Jahr

(Zum Vergleich: bei künftig steigenden Energiepreisen Heizkostenreduktion 803€ - Mehrkosten 328€ + Förderung = 697€/Jahr)

⁶⁸ Um dies zu erreichen, wurden der Zielgruppe in der Regel höhere finanzielle Anreize geboten, was auch aufgrund der höheren Investitions- und Finanzierungsbarrieren für diese Gruppe von Haushalten gerechtfertigt ist (Ofgem 2011).

5.2.9 Markt- und Innovationsdynamik

Ein **Vorteil eines Verpflichtungssystems** gegenüber staatlichen Förderprogrammen liegt u.a. in der **stärkeren Nutzung der Such- und Entdeckungsfunktion des Marktes**. Grundsätzlich bietet ein Zertifikatesystem mit Handel den Anreiz, kostengünstige Maßnahmen zu identifizieren, diese durchführen zu lassen, die Zertifikate am Markt zu veräußern und dadurch Gewinne zu realisieren. Ob eine Marktdynamik entsteht, die sich, wie in anderen Verpflichtungssystemen beobachtet, die zur kontinuierlichen Identifikation neuer kostengünstigerer Einsparpotenziale und zu Investitionen in innovative Technologien führt, hängt von der Ausgestaltung des Verpflichtungssystems ab.

Zunächst sollte **das Einsparziel zur besseren Planungssicherheit** nicht nur für ein oder zwei Jahre sondern **für einen längeren Zeitraum formuliert werden**. Dadurch werden auch Anreize gesetzt, in Innovationen zu investieren, die sich erst über einen mittel- bis längerfristigen Zeitraum amortisieren.

Eine weitere **Grundvoraussetzung für ein dynamisches System sind ambitionierte Zielsetzungen**. Hiervon kann angesichts der vorliegende Zielagenda ausgegangen werden.

Zudem ist es ratsam, **den Radius der Akteure**, die sich am System über die Durchführung von Maßnahmen sowie die Generierung und den Handel der Zertifikate am Markt beteiligen dürfen, **möglichst offen und Markteintrittsbarrieren niedrig zu halten**. Dies erhöht nicht nur den Wettbewerb, es stimuliert auch die Entwicklung eines breiten Marktes für Energiedienstleistungen.

Essenziell ist die Möglichkeit für Akteure, weitere Maßnahmen oder Maßnahmenpakete über die Standardmaßnahmen hinaus vorzuschlagen und akkreditieren zu lassen. Dadurch werden sie motiviert, kontinuierlich neue Einsparpotenziale zu identifizieren und zu erschließen. Über den Zertifikatehandel haben sie die Möglichkeit, Produzentenrenten abzuschöpfen, die Identifikation kostengünstiger Potenziale wird somit zum geschäftsstrategischen Eigeninteresse. Dies lässt sich bspw. in Italien, Dänemark und früher auch in Großbritannien beobachten, wo die Listen der Standardmaßnahmen laufend erweitert werden und wenig anspruchsvolle Maßnahmen neuen bspw. im öffentlichen Sektor weichen. Auch der französische Maßnahmenkatalog mit über 211 Einzelmaßnahmen ist ein gutes Beispiel für ständige Weiterentwicklung. In vielen Fällen dominieren allerdings einige wenige Maßnahmen mit geringen Förder- oder Transaktionskosten die Zielerfüllung.

Insbesondere Dritten kommt zur Beschleunigung der Marktdynamik eine bedeutende Rolle zu. Werden die bisherigen Förderprogramme oft nur unzureichend genutzt, weil die Gebäudeeigentümer schlecht informiert sind, **können Dritte, aber ebenso die Verpflichteten selbst, als Vermittler und Multiplikatoren auftreten**. Das Praxiswissen insbesondere spezialisierter Energiedienstleister zu weiteren Einsparpotenzialen in bestimmten Branchen (das sie bereits besitzen und mit der Zeit ausbauen) verschafft diesen Wettbewerbsvorteile, während die Behörde vom Eigeninteresse der Energiedienstleister profitiert und ihren Maßnahmenkatalog ständig erweitern und damit die Zielerreichung beschleunigen kann.

Die Such- und Entdeckungsfunktion des Marktes führt daher langfristig zu einer weiteren Verschiebung der Kostenpotenzialkurven nach unten, mit abnehmenden Marktpreisen, weil damit zu rechnen ist, dass sowohl die Technologie- als auch die Transaktionskosten mit der Zeit sinken. Lees (2012) hat dies für das britische Verpflichtungssystem dokumentiert. Lern- und Skaleneffekte können sich allerdings auch bei staatlichen Förderprogrammen einstellen, jedoch vermutlich in geringerem Maße, weil die Suchfunktion des Marktes hier weniger genutzt wird.

Für die Verpflichteten steht nicht mehr der reine Verkauf von Energie im Mittelpunkt ihres geschäftlichen Interesses. Graduell wird ein Anreiz zum Wandel hin zu komplexeren Energiedienstleistungen gesetzt und es wird ein wichtiges Motiv für unternehmerische Initiativen in diesem Bereich geliefert.

Im Ergebnis der Marktdynamik werden sich energieeffiziente Lösungen und erneuerbare Energien stärker am Markt durchsetzen und kostengünstiger werden. Das Verpflichtungssystem schafft somit die Möglichkeit, gesetzliche Anforderungen z.B. in der EnEV sukzessive zu erhöhen. Dadurch verringert sich der Förderbedarf für die energieeffizientesten Lösungen (BAT) oder entfällt ganz, wenn BAT zum Standard wird. Auch dadurch werden sich die Kosten des Systems im Lauf der Zeit verringern.

5.2.10 Integrierbarkeit in das bestehende Förderinstrumentarium

Das Verpflichtungssystem lässt sich auf unterschiedliche Art und Weise in das bisherige Politikinstrumentarium integrieren. **Gegenüber der EnEV gibt es keine Reibungspunkte** (Mindeststandards werden beachtet und die Maßnahmen zielen bei geeigneter Maßnahmendefinition darauf, Mindeststandards z.T. weit zu überschreiten). Hier wird der Weg geebnet für eine Anpassung der Anforderungen auch bei Bestandsgebäuden.

Die bestehenden Beratungsprogramme sollten ebenfalls mit dem Verpflichtungssystem gut kombinierbar sein. Durch die Anforderung, vor einer Maßnahmenimplementierung eine Energieberatung durchführen zu lassen, bzw. diese mit höher angerechneten Einsparungen zu belohnen, bestünde ein weiterer Anreiz, auf diese zurückzugreifen. Hier könnten sich ggf. zukünftig neue Partnerschaften zwischen Verpflichteten und Energieberatern ergeben. Perspektivisch könnte die Beratung auch in das Verpflichtungssystem integriert werden, auf freiwilliger Basis oder durch Pflicht zur Energieberatung (vgl. Kap. 5.2.4).

Überschneidungen gibt es jedoch bei den Förderangeboten von KfW/BAFA über zinsvergünstigte Kredite und Zuschüsse, weil diese bisher dieselben Ziele verfolgen und dieselben Sektoren und Bereiche adressieren. Neben dem Auslauf der bisherigen Förderprogramme wäre eine Möglichkeit, die Gebäudeeigentümer oder das Maßnahmenspektrum aufzuteilen und **beide Systeme komplementär zueinander zu gestalten, so dass sie sich möglichst effizient ergänzen und gegenseitig begünstigen.** Maßnahmen an Gebäuden, die sich nur schwer standardisieren lassen, z.B. an Denkmälern, könnten weiterhin über KfW/BAFA gefördert werden, während der Rest unter Beachtung des Doppelförderungsverbots über das Verpflichtungssystem adressiert wird. Zwei Systeme erhöhen andererseits die Transaktionskosten und können für die Eigentümer unübersichtlich werden.

In jedem Fall wäre **denkbar, dass die KfW weiterhin zinsgünstige Kreditprogramme anbietet**. Dann könnten Gebäudeeigentümer monetäre Anreize aus dem Verpflichtungssystem (Investitionszuschuss von Verpflichteten oder Erlöse aus dem Verkauf von Zertifikaten) mit zinsgünstigen Krediten der KfW verbinden.

Auch die Buy-out-Funktion ermöglicht eine gewisse Integrierbarkeit. So könnte ein aus Buy-out-Zahlungen oder Pönalen gespeister Fonds weiter durch die KfW verwaltet werden. Dadurch können weiterhin Programme über die bestehenden Institutionen (KfW, BAFA etc.) finanziert werden. In einem solchen, zu einem reinen Verpflichtungsansatz alternativen System, in dem neben dem Verpflichtungssystem eine Förderung durch KfW/BAFA bestehen bleibt⁶⁹, könnte diese „staatliche“ Förderung durch KfW/BAFA in einen Wettbewerb zu der marktbasierter Förderung über ein Verpflichtungssystem gestellt werden, wenn z.B. die Höhe der Buy-out-Zahlungen des Verpflichtungssystems sich jeweils an den Grenzkosten der KfW/BAFA-Förderung orientiert. Wären KfW/BAFA in der Lage, kosteneffizienter zu fördern, so dass sich entsprechend niedrige Buy-out-Zahlungen ergeben, würden die Verpflichteten immer mehr dazu übergehen, diesen Weg zu nutzen und das Verpflichtungssystem würde zu einem reinen Umlagesystem mutieren. Generiert anderenfalls das Verpflichtungssystem über entsprechenden Wettbewerbs- und Innovationsdruck kostengünstigere Lösungen, wären Buy-out-Zahlungen für die Verpflichteten nicht attraktiv, resultierend in geringeren Zuflüssen an die KfW/BAFA-Förderung.

Um zusätzliche Unsicherheiten durch einen solchen Wettbewerb für alle Beteiligten (Bundeshaushalt, KfW, Verpflichtete und Gebäudeeigentümer) zu vermeiden, wäre es **daher sinnvoll, die verbleibenden KfW- und BAFA-Programme so weiterzuentwickeln, dass sie die Versorgungsgebiete, Maßnahmen und Zielgruppen adressieren, die nur unzureichend über die Verpflichteten erschlossen werden.**

Sollte dies gelingen, könnte z.B. auch eine geografisch gleichmäßige Verteilung der Minderungsmaßnahmen sichergestellt werden. Sofern verbleibende KfW- und BAFA-Programme weitgehend über Buy-out finanziert werden sollen, müsste die Höhe der Buy-out-Zahlung sorgfältig gewählt werden. Die empirische Erfahrung in den EU-Ländern, die bereits über Verpflichtungssysteme verfügen, zeigt, dass dort noch nie ein Buy-out registriert wurde.

⁶⁹ In dem Fall wird angenommen, dass die Förderprogramme, die über den Buy-out-Fonds angeboten werden, nicht komplementär zu den Standardprogrammen sind.

6 Exkurs: Das Prämienmodell – in Anlehnung an das bestehende Fördersystem in Deutschland

Alternativ zum Verpflichtungssystem wäre ein haushaltsunabhängiges Finanzierungsmodell denkbar, in dem analog zum MAP oder KfW-Programm Gebäudeeigentümer für die Implementierung ausgewählter Maßnahmen, wie bspw. für eine energetische Sanierung auf Niveau von Niedrigenergie- oder Passivhäusern oder die Umstellung des Heizungssystems auf erneuerbare Energien, eine finanzielle Prämie oder einen zinsgünstigen und nachrangigen Kredit erhalten. Das Modell (im Folgenden „Prämienmodell“ genannt) entspricht somit einer klassischen Preissteuerung.

Im Prämienmodell werden bestimmte Marktakteure verpflichtet die bereitgestellten Prämien und die sonstigen Programmkosten (Beratung, Abwicklung, Werbung, Evaluierung etc.) **zu finanzieren.** Als verpflichtete Marktakteure eignen sich die Inverkehrbringer von gebäuderelevanter Energie, die Energielieferanten oder die jeweiligen Verteilnetzbetreiber.

Die Kosten, welche durch die Prämienauszahlungen und die sonstigen Programmbestandteile entstehen, werden zunächst auf die verpflichteten Akteure alloziert. Diese werden jedoch die ihnen entstehenden Kosten auf die Endkundenpreise überwälzen. Ob diese in vollem Umfang an die Endkunden weitergereicht werden oder die eigene Marge der verpflichteten Unternehmen reduzieren, hängt von der individuellen Marktsituation (und resultierenden Preiselastizitäten) ab. In jedem Fall ist die Refinanzierung unabhängig vom Bundeshaushalt.

Die für einen Verpflichteten entstehende Zahlungssumme könnte wie im Kapitel 4.6 beschrieben berechnet werden. Dieses Vorgehen würde eine näherungsweise verursachergerechte Belastung der verpflichteten Akteure ermöglichen.

Die Ausschüttung und Verwaltung der Prämie an die Gebäudeeigentümer erfolgt für die weiterentwickelten bisherigen Programme und ggf. neuen Programme weiterhin durch die KfW und BAFA; für neue zusätzliche Programme eventuell aber auch z.B. über Ausschreibungen durch externe Anbieter von Energiedienstleistungen und Programmen.

Die Erhebung der erforderlichen Mittel von den Verpflichteten und die Gegenfinanzierung der Programme von KfW, BAFA und Anderen aus diesen Mitteln erfolgt dann durch eine unabhängige Institution/Behörde (staatliche oder private Stelle, z.B. die Energieeffizienzstelle der BAFA, die DEHSt des UBA oder einen Energieeffizienzfonds). In jedem Fall sollte die verantwortliche Institution Nachweise der getätigten Investitionen führen und stichprobenartig die tatsächlich realisierten Maßnahmen überprüfen. Weiterer Aufgabenbereich der Institution sind die Erstellung und Veröffentlichung eines Maßnahmenkatalogs sowie die Festlegung, Differenzierung und Ausweisung der Prämienart und -höhe. Nicht im Katalog aufgeführte Maßnahmen könnten ebenfalls gefördert werden, sofern diese bestimmte Anforderungswerte erfüllen, die erzielbaren Einsparungen nachgewiesen werden und im Katalog akkreditiert werden. Abbildung 14 illustriert die Funktionsweise des Modells.

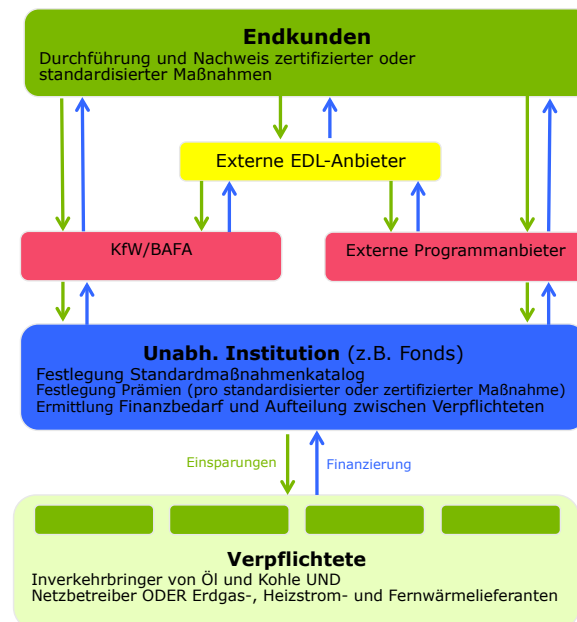


Abbildung 14: Skizze des Prämienmodells

Quelle: eigene Darstellung

Bei der finanziellen Prämie kann es sich grundsätzlich um eine Einmalzahlung und/oder zinsvergünstigte Darlehen oder um eine jährliche Einsparvergütung ähnlich dem Erneuerbare Energien Gesetz für die nachgewiesene Implementierung vorgegebener Maßnahmen handeln. Begünstigte stellen die Gebäudeeigentümer dar, die Energieeffizienz-Maßnahmen oder Wärmeerzeugungs-Maßnahmen auf Basis erneuerbarer Energien implementieren, die deutlich über den Anforderungswerten der EnEV liegen (z.B. BAT oder Mindestanforderung wie in den KfW-Programmen und im MAP).

Das System kann für weitere Akteure geöffnet werden wie z.B. für spezialisierte Energiedienstleister, die Maßnahmen aus dem Standardkatalog bei den Endverbrauchern umsetzen. Insbesondere auf den Gebäudesektor zugeschnittene Energiedienstleistungen, welche derzeit nicht in großem Umfang angeboten werden, könnten durch eine Förderberechtigung stimuliert werden. Damit Anreize zu umfassenden Gebäudesanierungen gesetzt werden, können sinnvolle Maßnahmenkombinationen mit einem zusätzlichen Bonus vergütet werden. Die Einbindung weiterer Akteure und innovativer Programme und Dienstleistungen kann über ein Antragsverfahren oder über ein Ausschreibungsverfahren seitens der unabhängigen Institution, die das Modell steuert, erfolgen.

Das resultierende Ausmaß an implementierten Maßnahmen hängt von der Höhe der bereitgestellten Prämien ab. **Die Prämie sollte in einer Höhe gesetzt werden, die es ermöglicht, ein politisch gesetztes Mengenziel** (Reduktion von CO₂-Emissionen, Endenergie- oder Primärenergieverbrauch) **möglichst exakt zu erreichen (Preissteuerung).** Auf Bundesebene sind insbesondere das Ziel bis

zum Jahr 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen sowie das 80%-Primärenergiereduktions-Ziel relevant.

Weil das Einsparziel im hier beschriebenen Prämienmodell⁷⁰ nicht wie beim Verpflichtungssystem über den direkten Nachweis von CO₂-Minderungen, sondern über die Zahlung von vorgeschriebenen Prämiensätzen erbracht werden muss, **wäre hier die Zielerreichung gefährdet, wenn der Gesetzgeber nicht die Möglichkeit hätte, in festen regelmäßigen Abständen in einem begrenzten Rahmen nachzusteuern.** Aus diesem Grund sollten Verpflichtungsperioden von jeweils einem Jahr vorgesehen werden, die eine periodische Anpassung der Fördersätze ermöglichen. Allerdings könnten kurzfristige Anpassungen die Planungssicherheit der betroffenen Akteure einschränken.

Die Prämien werden für die einzelnen zu fördernden Maßnahmen in unterschiedlicher Höhe gesetzt, damit das Mengenziel mit einem langfristig optimalen, d.h. einem zukünftig energiesystemkompatiblen Maßnahmen- und Energieträgermix erreicht wird. Die differenzierte Förderung kann nicht nur zwischen Maßnahmen sondern auch zwischen Anlagengrößen, Gebäudecharakteristika und Maßnahmenkombinationen variieren. So können kostengünstige Maßnahmen mit reduzierten Fördersätzen angereizt und damit Förderkosten minimiert werden. Mit höheren Fördersätzen können innovative aber gegenwärtig noch nicht wettbewerbsfähige Technologien, welchen in Zukunft eine große Bedeutung beigemessen und hohe Kostendegressionspotenziale zugeschrieben werden, frühzeitig in den Markt eingeführt werden. Dies ist eine bedeutende Stärke des Modells. Doch auch die Formulierung hoher Mindestanforderungen für alle Maßnahmen sorgt dafür, dass innovative BAT-Maßnahmen umgesetzt werden.

Die Kosteneffizienz des Prämienmodells hängt stark von der Definition der Fördersätze ab, die maßnahmen- und zielgruppenspezifisch definiert werden und weder zu einer Über- noch zu einer Unterförderung führen sollten. Der Suchprozess nach dem optimalen Förderniveau erfolgt empirisch über die Beobachtung der Marktentwicklung durch die zentrale Institution. **Ein wettbewerblicher Such- und Innovationsprozess wie im Verpflichtungssystem findet hier nicht statt.**

Um Kostendegressionseffekte einzelner Technologien zu berücksichtigen, können zeitlich gestaffelte Anpassungsmechanismen der Förderhöhen vorgesehen werden. Bei der Festlegung der Prämienhöhe bietet sich anfangs eine Orientierung an den Fördersätzen der MAP und KfW-Programme an. Grundsätzlich sollten die Sätze sich an den Zusatzkosten der zulässigen Maßnahmen gegenüber konkurrierenden Standardmaßnahmen (im Bereich erneuerbarer Wärmeversorgungsanlagen bspw. typische fossil befeuerte Heizungskessel) orientieren und ausreichen, um bestehende Umsetzungshemmnisse zu adressieren, z.B. durch Beratung, Information, Aus- und Weiterbildung der Marktpartner und Netzwetkbildung. Diese zusätzlichen Maßnahmen wie Beratung und Ausbildung sind entscheidend für die Vermeidung von Lock-In-Effekten.

⁷⁰ Theoretisch wäre auch ein Prämienmodell denkbar, in dem ein technologieneutraler Ansatz verfolgt und demzufolge ein konstanter Fördersatz pro Tonne eingespartem CO₂ ausgelobt wird. Um jedoch auch innovative aber gegenwärtig noch nicht wettbewerbsfähige Technologien, welchen in Zukunft eine große Bedeutung beigemessen und hohe Kostendegressionspotenziale zugeschrieben werden anzureizen, empfehlen sich unterschiedliche Fördersätze.

Zu beachten ist jedoch, dass wie im Mengen-Verpflichtungssystem einzelne Akteursgruppen besonders stark von der Kostenüberwälzung betroffen sind. Negative Effekte der leicht – nach Ergebnissen aus Kapitel 5.2.7 um ca. 0,3-0,4 Cent/kWh⁷¹ – ansteigenden Energiepreise könnten dort mit begleitenden Maßnahmen adressiert werden, wie z.B. mit besonders attraktiven Fördersätzen für Maßnahmen, die in Haushalten mit geringem Einkommen durchgeführt werden.

Ein wichtiger Vorteil des Prämienmodells gegenüber dem Verpflichtungssystem liegt darin, dass es **noch stärker auf den bestehenden Strukturen und Institutionen (KfW, BAFA, etc.) aufbauen und in diese integriert werden kann**. Größere Reibungs- und Zeitverluste der Systemumstellung entfallen ebenfalls. Größere Reibungs- und Zeitverluste der Systemumstellung entfallen ebenfalls. Zudem sind diese Programme bei den Marktakteuren (Investoren, Planer, Energieberater, Handwerk usw.) eingeführt und überdies bundesweit einheitlich, was für größtmögliche Transparenz bei den Marktakteuren sorgt.

Im Vergleich zu einem Einsparverpflichtungssystem weist das **Prämienmodell jedoch auch Nachteile** auf. Dazu gehört eine **höhere Unsicherheit bezüglich der Zielerreichung, da die Preiselastizitäten der Nachfrager nicht vollständig bekannt sind (keine Mengensteuerung)**. Bei Nichterreichung des Einsparziels bedarf es folglich einer politischen Nachsteuerung durch eine periodische Anpassung der Fördersätze, was sich im politischen Prozess als schwierig erweisen könnte. Außerdem gibt es im Prämienmodell keinen Wettbewerb zwischen Anbietern von Förder- und Beratungsaktivitäten. Dadurch werden bestimmte innovative Förder- und Energiedienstleistungsmodelle möglicherweise nicht angeboten, die sich bei einem Verpflichtungsmodell herausbilden könnten (geringere dynamische Entwicklung).

Beim Prämienmodell besteht zudem die rechtliche Problematik, dass es als eine Sonderabgabe eingestuft werden könnte. Deshalb wäre das Instrument nur unter strengen rechtlichen Voraussetzungen zulässig, insbesondere: Erfüllung eines Sachzwecks, Adressierung einer homogenen Gruppe und gruppennützige Verwendung. Als Alternative wird daher eine Klimaschutzabgabe für Gebäudeeigentümer diskutiert (vgl. Öko Institut und HWR 2013), die sich nach der energetischen Gebäudequalität richtet und in einen Förderfonds fließt. Dabei handelt es sich jedoch um ein vergleichsweise aufwändiges Modell, da der gesamte Gebäudebestand energetisch klassifiziert werden müsste (Öko Institut und HWR 2013).

⁷¹ Bezieht sich auf ein Verpflichtungssystem ohne Handel der Zertifikate

7 Gesamtbewertung und Empfehlungen

ZENTRALE ERGEBNISSE

- Ein marktbasierter und haushaltsunabhängiger Verpflichtungsansatz kann ein geeignetes Instrument sein, um Minderungen der CO₂-Emissionen im Gebäudebereich kostengünstig auf sinnvolle Weise zu erreichen.
- Die Kosteneffizienz und Effektivität des Verpflichtungssystems wird maßgeblich durch das Systemdesign beeinflusst, u.a. durch Anreize zur Vermeidung von Lock-in Effekten, Verknüpfung mit bestehenden Verfahren zur Minimierung von Transaktionskosten und Auswahl kostenhomogener Maßnahmen.
- Das Gutachten entwickelt Vorschläge für ein Systemdesign, das alle beteiligten Akteure (verpflichtete Energieunternehmen, Energiedienstleister und Handwerker, Gebäudeeigentümer) sinnvoll einbindet und so die Voraussetzungen für die Entwicklung eines effektiven Marktes für Energie- und CO₂-Einsparungen im Gebäudebereich schafft. Zugleich werden Optionen aufgezeigt, wie ein Verpflichtungsansatz mit dem bestehenden Förderinstrumentarium verknüpft werden kann (Buy-out-Fonds). Die Untersuchungen für dieses Gutachten kommen zu dem Ergebnis, dass steigende Energiepreise bei Zugrundelegung der hier gewählten Beispielmaßnahmen nur in geringem Ausmaß zu erwarten sind und zudem die Energierechnungen durch Energieeinsparungen im Durchschnitt deutlich sinken werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass das System eine möglichst breite Partizipation der beteiligten Akteure gewährleistet.
- Das Einsparpotenzial im Gebäudebestand reicht aus, um die ambitionierten Ziele der Bundesregierung (nahezu klimaneutraler Gebäudebestand bis 2050) mit überwiegend wirtschaftlichen Maßnahmen zu erreichen. Hier hat das Verpflichtungssystem gegenüber dem bisherigen System neben der Haushaltsunabhängigkeit den Vorteil der höheren Treffsicherheit bezüglich der Zielerreichung aufgrund der Mengensteuerung. Die Herausforderung bei einem Verpflichtungssystem mit hoher Flexibilität und Marktorientierung besteht wiederum darin, das Systemdesign so auszugestalten, dass eine gesamtwirtschaftlich sinnvolle Erschließung von Potenzialen sichergestellt wird. Wichtige Designelemente stellen dazu u.a. die Festlegung eines entsprechend hohen Einsparziels i.V.m. Anforderungen an hohe Effizienzstandards der Maßnahmen (BAT), Anreize zur Energieberatung, Anreize für Paketlösungen und bestimmte Anrechnungsmethoden wie die über die Lebensdauer/Gewichtungsfaktoren dar.
- Durch die Einsparverpflichtung auf der einen und ein offenes Handelssystem auf der anderen Seite wird die Suche nach wirtschaftlichen Potenzialen zum geschäftsstrategischen Eigeninteresse der Verpflichteten und Dritter. Diese Suchfunktion des Marktes begünstigt Innovationen und beschleunigt die Marktdynamik. Potenzial wird hier insbesondere für Energiedienstleister, Handwerker und Baufirmen gesehen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus den vorangegangenen Kapiteln zusammengefasst und vor dem Hintergrund des gegenwärtigen Politikinstrumentariums beleuchtet.

Sollen die energie- und klimapolitischen Ziele im Gebäudebereich erreicht werden, muss die Bundesregierung die Frage der ausreichenden Finanzierung der notwendigen Maßnahmen beantworten. Die Finanzierung des bisherigen durch KfW und BAFA abgewickelten Fördersystems basiert überwiegend auf Einnahmen aus CO₂-Emissionshandelszertifikaten, Steuern sowie Eigenmitteln der KfW. Aufgrund der geringen und volatilen Emissionshandelszertifikatspreise und der u.a. dadurch begrenzten Haushaltsmittel war die Förderung in den vergangenen Jahren immer wieder durch stop-and-go-Zyklen geprägt. Dies beeinträchtigt die Planungssicherheit für potenzielle Investoren und schafft zu geringe Anreize, auch längerfristig in die Weiterentwicklung von Technologien und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zum verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien zu investieren.

Wesentliche Vorteile von Verpflichtungssystemen gegenüber dem bisherigen System liegen in der Haushaltsunabhängigkeit und der höheren Zielgenauigkeit aufgrund der Mengensteuerung. Die Herausforderung bei einem Verpflichtungssystem mit hoher Flexibilität und Marktorientierung (u.a. Zertifikatehandel) besteht wiederum darin, das Systemdesign so auszugestalten, dass eine gesamtwirtschaftlich sinnvolle Potenzialerschließung sichergestellt wird. **Bei der Ausgestaltung eines Verpflichtungssystems muss also das Spannungsfeld zwischen Flexibilität, Zielerreichung und Transaktionskosten stets berücksichtigt werden.**

In dem in Kapitel 4 entwickelten Verpflichtungssystem wurden diese Punkte adressiert und potenzielle Zielkonflikte berücksichtigt. Die anschließende Bewertung und Diskussion des Verpflichtungssystems im Kapitel 5 fußte auf fünf Kriterien (Zielerreichung, Effizienz, Marktdynamik, Refinanzierung und Integrierbarkeit/Umsetzungsaufwand), die hier erneut aufgegriffen und mit Empfehlungen verknüpft werden.

7.1 Zielerreichung

Vorteil des **gegenwärtigen Fördersystems** ist eine **tiefe Potenzialadressierung** durch zielgerichtete, maßnahmenspezifische Förderprogramme. Zudem sorgen Mindestanforderungen, die durch Sachverständige nachgewiesen werden müssen und zusätzliche Beratungsprogramme dafür, dass **Lock-In-Effekte möglichst vermieden** werden. **Nachteilig** sind jedoch Erfahrungen der letzten Jahre, dass die Anzahl der Förderzusagen von Jahr zu Jahr **Schwankungen** unterworfen war. Um die Ziele des Energiekonzepts der Bundesregierung zu erreichen, müsste die heutige Sanierungsrate deutlich ausgeweitet werden. Expertenschätzungen gehen von einer Verdoppelung der Sanierungsrate von jährlich ein auf zwei Prozent aus. Im Sinne einer gesicherten Zielerreichung bedürfte es also **weiterer Systemverbesserungen und einer Fördermittelausweitung**. Allerdings besteht beim gegenwärtigen Förderinstrument immer eine gewisse Unsicherheit bezüglich der erzielbaren Reduktionsmengen, auch wenn sich aus Erfahrungen Prognosen treffen lassen.

Eine **höhere Treffsicherheit** bzgl. der Zielerreichung ermöglicht das **mengengesteuerte Verpflichtungssystem**, in dem verbindliche Zielvorgaben für die Verpflichteten und Sanktionen bei Nichterfüllung definiert werden. Die Beispielrechnungen in Kapitel 5 haben gezeigt, dass bereits mit den in dieser Studie untersuchten Standardmaßnahmen und deren Ausweitung auf andere Gebäudetypen das Ziel des Energiekonzepts der Bundesregierung für den Gebäudebestand erreicht werden könnte.

Erfahrungen im Ausland (z.B. Italien, Frankreich) zeigen jedoch, dass mit einer **Vorlaufzeit** gerechnet werden muss, bis ein Verpflichtungssystem aufgebaut ist und wirken kann, und dass es weitere Zeit benötigt, bis es den Umfang erreicht hat, der zur Zielerreichung erforderlich ist. In dieser Zeit empfiehlt sich die Weiterführung der bisherigen Programme und deren **schrittweise Ablösung bzw. Überführung** in das neue System, auch um die Marktakteure an dieses zu gewöhnen.

Aufgrund der unterschiedlichen Erfüllungsoptionen und des breiten Akteursspektrums des Verpflichtungssystems sind die **Wirkungsmechanismen** jedoch **komplexer als beim gegenwärtigen Fördersystem**. Um dieser Komplexität Rechnung zu tragen, muss der Fokus zunächst auf die Entwicklung eines **sinnvollen Systemdesigns** gelegt werden, um **Fehlanreize** möglichst von Beginn an **zu verhindern**.

Durch Designelemente wie ein **ambitioniertes Einsparziel**, ein Katalog an **definierten Standardmaßnahmen** und Maßnahmenpaketen mit **hohen Mindestanforderungen** an die Energie- und CO₂-Einsparungen, **Lebensdaueranrechnung**, regelmäßige **Anpassungen der Baselines**, Anreize für eine **Energieberatung** und ggf. zusätzliche **Gewichtungsfaktoren** für Maßnahmen und Technologien mit gegenwärtig noch geringer Wettbewerbsfähigkeit aber großem Zukunftspotenzial kann die **Umsetzung von ineffektiven Maßnahmen verhindert** und **Lock-In-Effekten entgegenwirkt** werden.

Zentrale Steuerungsmechanismen, die es ermöglichen, ein effektives System zu etablieren, sind also verfügbar. Beachtet werden muss jedoch, dass jeder Eingriff in den Markt auch **Transaktionskosten** für die Behörde und die Marktteilnehmer verursacht (z.B. durch komplexere Nachweisverfahren) und die Flexibilität der Verpflichteten einschränkt. Deshalb sollte bei entsprechenden Eingriffen darauf geachtet werden, **entstehende Transaktionskosten** für potenzielle Investoren **gering zu halten** (bspw. durch **standardisierte Anrechnungs- und Nachweismethoden, Anknüpfung an bestehende Berichtspflichten und administrative Strukturen**, Vgl. Kap. 4.4-4.6). Es ist davon auszugehen, dass zusätzliche Transaktionskosten bei einem Verpflichtungssystem vor allem in der Phase der Umstellung anfallen. Unter Berücksichtigung der Erfahrungen in anderen Ländern kann man annehmen, dass Verpflichtungsmodelle, deren Abläufe gut gestaltet und eingespielt sind, keine höheren Transaktionskosten aufweisen als öffentlich finanzierte Programme. Letztlich hängt dies jedoch von der Komplexität des Systemdesigns ab.

Wollen Verpflichtete ihre Maßnahmen den Gebäudeeigentümern anbieten, wirkt sich ein guter Kundenkontakt positiv auf die Zielerreichung aus. Wenn Verpflichtete (bzw. von ihnen beauftragte Dritte) die Standardmaßnahmen bei den Eigentümern direkt initiieren, wird Letzteren die Hürde genommen,

bürokratisch aufwändige Förderanträge zu stellen, wie es z.T. im bisherigen System erforderlich ist, bzw. die Transaktionskosten einer individuellen Beteiligung am Zertifikatemarkt zu tragen.

Durch die Möglichkeit des Banking (die Verpflichteten können nicht benötigte Zertifikate in Folgejahre übertragen) bietet das System für Investoren voraussichtlich höhere Planungssicherheit als das bisherige Fördersystem. Denn dadurch verringert sich der Anreiz für die Verpflichteten, die Förderung von Standardmaßnahmen einzustellen, sobald das Einsparziel einer Verpflichtungsperiode erreicht ist.

Allerdings widerstrebt es der betriebswirtschaftlichen Logik der verpflichteten Unternehmen, stark absatzmindernde Maßnahmen zu fördern. Es besteht daher ein Anreiz, andere Energieträger als die selbst vertriebenen einzusparen. Zudem sehen sich Energielieferanten mit einem zunehmenden Wettbewerb konfrontiert. Um zu gewährleisten, dass die Maßnahmen dennoch mit der notwendigen Effektivität vorangetrieben werden, ist neben hohen Mindestanforderungen auch ein **effektives Monitoring- und Kontrollsystem** für die Zielerreichung entscheidend.

7.2 Kosteneffizienz

Die **Kosteneffizienz des bisherigen Fördersystems** hängt stark von der **Höhe der Fördersätze** ab, die maßnahmen- und zielgruppenspezifisch definiert und regelmäßig angepasst werden müssen, um Kostendegressionseffekte zu berücksichtigen und Mitnahmeeffekte zu vermeiden.

Ein **marktbasiertes Verpflichtungssystem** hat den Vorteil, Einsparpotenziale besonders kostengünstig heben zu können, weil für die Verpflichteten ein Anreiz besteht in technische Maßnahmen zu investieren, die eine **hohe Einsparung bei geringem Fördervolumen** erwarten lassen.

Eine Handelskomponente und ein breiter Akteursradius verleiht dem Mengenmodell zusätzlich Flexibilität und kann die Kosteneffizienz steigern: Unternehmen und Gebäudeeigentümer mit günstigen Umsetzungsmöglichkeiten können Zertifikate gewinnbringend am Markt veräußern, verpflichtete Unternehmen mit geringen Umsetzungsmöglichkeiten können Zertifikate von anderen erwerben anstatt Maßnahmen selbst durchzuführen. In der dynamischen Betrachtung verstärkt ein funktionierender Handel die **Such- und Entdeckungsfunktion** des Marktes, die über **technologische Entwicklung**, Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle und Reduktion von Transaktionskosten zur Senkung der Grenzkostenkurve führt. Hierin liegt das wesentliche Potential eines Verpflichtungsansatzes. Andererseits **erhöht die Handelskomponente** (insbesondere bei Spotmarkt mit Zertifikateregister) die **Transaktionskosten** des Verpflichtungssystems für die zuständige Behörde und die Verpflichteten.

Die Kostenberechnungen in Kap. 5.2.2 haben gezeigt, dass die **Mehrheit** der acht betrachteten **Beispielmaßnahmen wirtschaftlich** ist. Eine Reihe von **Markthemmnissen und hohe Informations- und Transaktionskosten verhindern** derzeit jedoch eine entsprechend der Zielerreichung notwendige Steigerung der aktuellen Sanierungsrate. Es **bedarf also zusätzlicher Anreize in Form von Information/Marketing, professioneller Beratung und finanzieller Förderung**, die im Verpflichtungssystem durch Verpflichtete bzw. Dritte angeboten werden könnten. Aus diesem Grund

wird bei Einführung eines Verpflichtungssystems **zumindest in der Anfangsphase die Maßnahmeninitiierung eher von den Verpflichteten und Dritten** ausgehen als von den Gebäudeeigentümern selbst. Zudem erfordert ein Handel mit Zertifikaten in einem Verpflichtungssystem von den Marktteilnehmern zusätzlichen Informationsaufwand, der für Verpflichtete und Dritte aufgrund von Skaleneffekten deutlich geringer ist als für Gebäudeeigentümer.

Über die Zeit können die Transaktionskosten für Gebäudeeigentümer sinken, z.B. bei transparenteren Informationen über Technologien, Preise und Zertifikatemarkt. In der Folge ist es denkbar, dass Gebäudeeigentümer die Maßnahmen selbst veranlassen und sich aktiv am Zertifikatehandel beteiligen und ggf. eine Produzentenrente realisieren (insbesondere die großen Wohnungsgesellschaften und Eigentümergesellschaften). Voraussetzung dafür ist, dass einfache und transparente Rahmenbedingungen für die Übertragung von Zertifikaten geschaffen werden. Mittelfristig könnte auch eine eigene Handelsplattform etabliert werden.

Aufgrund der **Such- und Entdeckungsfunktion des Marktes** ist zu erwarten, dass die Akteure ihr geschäftliches Eigeninteresse verfolgen werden und versuchen, durch Zertifikategenerierung und -verkauf Produzentenrenten zu realisieren. Die Angebotskurve würde sich senken aufgrund von Kostenreduktionen, die im Wettbewerb entstehen.

Daher besitzt ein privatwirtschaftlich getragenes System mit einer Vielzahl an im Wettbewerb stehenden Akteuren einen Effizienzvorteil gegenüber einem zentralen, über eine staatliche Behörde organisierten System. Andererseits kann auch die Bündelung der Aktivitäten bei einem Akteur wie der KfW Effizienzvorteile durch Skaleneffekte generieren.

Jede **Systemumstellung** erfordert zu Beginn einen **höheren Aufwand** (die zuständige Behörde muss aufgebaut, ausgestaltet und ausgebildet werden (siehe Kap. 4.5)). Eine Herausforderung ist insbesondere die Entwicklung des Maßnahmenkatalogs mit entsprechend standardisierten Nachweismethoden (hier kann auf Erfahrungen aus anderen Ländern zurückgegriffen werden), die Allokation der Quote auf die Verpflichteten sowie anschließende Kontrolle der Maßnahmenumsetzung durch z.B. ein effizientes Stichprobensystem. Bei Anlehnung der Maßnahmen an bisherige Förderprogramme könnte zudem auf Erfahrungen mit Berechnungs- und Nachweismethoden von KfW und BAFA aufgebaut werden, um den Umsetzungsaufwand zu reduzieren.

Entwicklungen in anderen Ländern zeigen, dass **Transaktionskosten von bereits eingeführten Verpflichtungssystemen** relativ **gering** sind und sich denen anderer Systeme angleichen (Vollzugskontrollen, Begutachtungen, etc. sind auch im bisherigen System notwendig).

7.3 Marktdynamik

Eine **Schwäche der gegenwärtigen** zentral organisierten **Förderpolitik** ist, dass der **Aufwand für Marketing und Akquise relativ hoch** ist und die Gefahr besteht, Kunden nicht auf allen Ebenen zu

erreichen. Zudem haben die vorübergehenden Förderstopps der letzten Jahre potenzielle Investoren verunsichert.

Andererseits haben **KfW-Effizienzhäuser** in Neubau und bei der Sanierung sowie die teilweise strikten Bauteilnormen als freiwillige Standards **im Markt Wirkung entfaltet**. Dies hat den Markt positiv beeinflusst, in Richtung höherer Energieeffizienz als gesetzlich vorgeschrieben.

Der **Vorteil von Verpflichtungssystemen** ist wiederum, dass durch die Einsparverpflichtung auf der einen und ein offenes Handelssystem mit Zertifikaten auf der anderen Seite die **Suche nach wirtschaftlichen Potenzialen zum geschäftsstrategischen Eigeninteresse** der Verpflichteten und Dritten wird. Diese Suchfunktion des Marktes **begünstigt Innovationen und beschleunigt die Dynamik**.

Ein großes Potenzial wird hier insbesondere bei den Dritten (Energiedienstleistern, Handwerker, Bau-firmen, etc.) gesehen. Durch Beteiligung am Zertifikatemarkt bekommen diese die Möglichkeit, Maßnahmen zu kapitalisieren und eine Gewinnmarge abzuschöpfen. Demnach ist zu erwarten, dass sie gezielt auf Gebäudeeigentümer zugehen und den Markt im eigenen Interesse vorantreiben werden. Durch ein offenes Maßnahmenpektrum und die Kommunikation längerfristiger Einsparziele wird ein Anreiz gesetzt, auch längerfristig in die Weiterentwicklung der Technologien und Maßnahmen zu investieren.

Dritte und Verpflichtete können zudem als Vermittler und Multiplikatoren der Maßnahmen auftreten und Eigentümer besser erreichen als eine zentrale Institution. Insbesondere Stadtwerke haben hier Vorteile durch lokale Markt- und Bürgernähe.

Ein **offenes Maßnahmenpektrum** (Akkreditierungsmöglichkeit neuer Maßnahmen) wirkt sich also besonders **begünstigend auf die Marktdynamik** aus. Eine Hürde bei der Zulassung individueller Maßnahmen ist jedoch, dass Genehmigungsverfahren, Nachweisführung und Verifizierung seitens der Behörde mit höheren Transaktionskosten verbunden sind, soweit wegen fehlender Standardfaktoren ggf. auf kostenintensive Mess- oder Erhebungsmethoden zurückgegriffen werden muss.

Wie in Kap. 5.2.2 anhand von Beispielmaßnahmen ausführlich aufgezeigt, weist die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen im Gebäudebereich z.T. eine große Bandbreite auf. Wenn das vorhandene Maßnahmenpektrum nicht zur Erreichung der Ziele im Gebäudesektor ausreichen sollte und die Marktdynamik beschleunigt werden soll, ist es ggf. sinnvoll Gewichtungsfaktoren zu definieren, um innovative Maßnahmen zu fördern, die heute noch wenig wettbewerbsfähig sind, jedoch künftige Kostendegressionspotenziale aufweisen.

Ob die verpflichteten Unternehmen Energiedienstleistungen tatsächlich als **neues Geschäftsmodell** anbieten werden, wird u.a. **von der jeweiligen Kapazität abhängen, Minderungspotenziale** zu identifizieren und intelligente **Maßnahmen umzusetzen** bzw. anzureizen. In den vergangenen Jahren haben sich im Gas- und Strommarkt viele kleine Anbieter gegründet, die oft weder über eigene Umsetzungskapazitäten noch direkten Kundenkontakt verfügen. Dies könnte zu einer höheren Belas-

tung und geringen Motivation der Verpflichteten führen. Diese Problematik kann durch die Etablierung eines Handelssystems sowie eine Buy-out-Option aufgefangen werden.

7.4 Refinanzierbarkeit

Aufgrund der Wirtschafts- und Finanzkrise und zuletzt auch der niedrigen Preise für Emissions-Zertifikate war die Finanzierung der Förderprogramme im gegenwärtigen System in den vergangenen Jahren immer wieder ungewiss und zeitweilig unterbrochen. Auch zukünftig ist trotz der vor kurzem gefällten Entscheidung zum back-loading auf EU-Ebene nicht absehbar, dass die Zertifikatspreise wieder deutlich steigen werden.

Die Refinanzierung eines Verpflichtungssystems ist hingegen unabhängig vom Haushalt und eventuellen Ausgabenkürzungen und erfolgt durch Kostenüberwälzung auf die Energiepreise. **Wesentliche Einflussfaktoren für die Gesamtkosten der Verpflichteten und die rechnerisch mögliche Energiepreiserhöhung umfassen u.a. die Art und Höhe der Zielvorgaben, die Ausgestaltung des Maßnahmenkatalogs, die Handelsintensität und Energiepreisentwicklung.** Hier ist insbesondere vor dem Hintergrund der aktuellen Debatte zu steigenden Energiepreisen darauf hinzuweisen, **dass für die hier zugrunde gelegten Standardmaßnahmen bei einem jährlichen Einsparziel von 1,5% und einem System ohne Handel**, in dem die Maßnahmen durch die Verpflichteten initiiert werden, **diese Preiserhöhung mit etwa 0,3 bis 0,4 Cent/kWh relativ gering ausfallen würde** und zudem die **Energierrechnungen durch Energieeinsparungen im Durchschnitt deutlich sinken würden** (siehe Kap. 5.2.7).

Entsteht **in einem Verpflichtungssystem ein Handel mit Einsparzertifikaten**, in dem alle Zertifikate für die hier analysierten Beispielmaßnahmen am Markt gehandelt werden und Produzentenrenten entstehen, würden sich **die Energiepreise bei statischer Betrachtung** einmalig um 0,8 bis 1 Cent/kWh **erhöhen. In der dynamischen Betrachtung besteht** jedoch durch die entstehende Produzentenrente **ein Anreiz, in besonders kostengünstige Einsparttechnologien zu investieren.** Die Such- und Entdeckungsfunktion des Marktes kann so langfristig mittels Anreizen für technologische Entwicklung, Entwicklung von innovativen Geschäftsmodellen und der Reduktion von Transaktionskosten zur Senkung der Grenzkostenkurve führen. Die Produzentenrente und die überwälzbaren Kosten würden dann sinken.

Der Einfluss des vorgegebenen Maßnahmenkatalogs auf die Kosten macht Folgendes deutlich: Gelingt es, möglichst kostenhomogene Maßnahmen als Standardmaßnahmen anzubieten, sind die in statischer Betrachtung bei vollkommenem Handel zu beobachtenden Produzentenrenten und die Kostenunterschiede zu einem System ohne Handel entsprechend geringer. Eine geringfügige Absenkung des Einsparziels kann den Einsatz kostenintensiverer Maßnahmen verringern. Die kostengünstigeren Maßnahmen bestimmen dann den Marktpreis, was zur Folge hat, dass sich die umzulegenden Kosten senken.

Die Finanzierung über eine Überwälzung auf die Energiepreise geht zu Lasten der Energieverbraucher. Eine verursachergerechte Verteilung der Kosten kann nicht vollständig sichergestellt werden: durch Überwälzung auf den Energiepreis zahlen alle Kunden, während nur die Zielgruppe der Maßnahmenempfänger bzw. deren Mieter ihren Energieverbrauch senken kann. Um dieses Problem zu entschärfen, können breit angelegte Maßnahmenpakete über einen längeren Zeitraum angeboten werden, so dass möglichst viele Gebäudeeigentümer im Rahmen der üblichen Sanierungs- und Erneuerungszyklen von Maßnahmen profitieren können. Sinnvoll könnte möglicherweise auch eine Quotierung oder besondere Anrechnung von Einsparungen in einkommensschwachen Haushalten sein.

7.5 Integrierbarkeit in das bisherige System

Weil ein vollständiger Systemwechsel wie oben beschrieben nicht von heute auf morgen möglich ist, **sollte der Geltungsbereich**, d.h. der Adressatenkreis oder auch das Maßnahmenpektrum, zumindest zu Beginn **in beiden Systemen komplementär zueinander gestaltet werden**. Bei einem Systemdesign, das **Doppelförderung** von Maßnahmen durch unterschiedliche Fördersysteme **ausschließt**, könnte ein Verpflichtungssystem zunächst ergänzend zu der bisherigen Förderung von KfW und BAFA eingeführt werden. Möglich ist aber beispielsweise auch, dass das Verpflichtungssystem zunächst die leichter standardisierbaren Maßnahmen abdeckt, während die restlichen Maßnahmen weiterhin über die bestehenden Förderprogramme von KfW und BAFA adressiert werden. Oder es kommt zu einer Weiterentwicklung der verbleibenden KfW- und BAFA-Programme, so dass sie Versorgungsgebiete und Zielgruppen adressieren, die ggf. nur unzureichend über die Verpflichteten erschlossen werden. (vgl. Anmerkungen im Bericht). Solch eine Zweiteilung wäre auch langfristig denkbar, würde aber die Transaktionskosten auf Seiten des Staates erhöhen und kann als Verdichtung des „Förderdschungels“ wahrgenommen werden.

Denkbar wäre auch, dass – ähnlich wie z.B. im Bereich der erneuerbaren Energien-Anlagen im Bereich des EEG - die **KfW ihr zinsgünstiges Kreditprogramm auch für die Investitionen, die im Verpflichtungssystem durchgeführt werden, anbietet**. Dann könnten Gebäudeeigentümer monetäre Anreize aus dem Verpflichtungssystem mit zinsgünstigen Krediten der KfW verbinden.

Zusätzlich könnte **den bestehenden Institutionen eine Rolle bei der Buy-out-Funktion** zukommen. So könnten die Einnahmen aus Buy-out-Zahlungen die über die bestehenden Institutionen (KfW, BAFA etc.) angebotenen Förderprogramme verstärken. Damit die Buy-out-Komponente nicht in Konkurrenz zu den anderen Erfüllungsoptionen im Verpflichtungssystem gerät, müsste deren Höhe sich an den Kosten der gerade noch zur Erfüllung der Einsparvorgaben erforderlichen Maßnahmen orientieren. Eine Meldefrist, bis zu der die Verpflichteten angeben müssen, ob sie planen, ihre Verpflichtung über die Buy-out-Funktion zu erbringen, könnte die Planungssicherheit verbessern.

7.6 Ausblick

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Verpflichtungssysteme zur Erreichung der Klimaschutz- und Energieeinsparziele der Bundesregierung im Gebäudebestand geeignet sein können. **Die Effizienz und Effektivität eines Verpflichtungssystems hängt jedoch in erheblichem Maße vom spezifischen Systemdesign ab.** Dazu gehört insbesondere die Zielsetzung, die zugelassenen Maßnahmen und deren Anrechnungsmethoden, die einbezogenen Akteure und ihre Erfüllungsoptionen sowie der Ausschluss ineffektiver Maßnahmen.

Für die Akzeptanz des Systems ist entscheidend, dass Belastungen für Verbraucher möglichst gering gehalten werden. Die Untersuchungen für dieses Gutachten kommen zu dem Ergebnis, dass steigende Energiepreise im System nur in geringem Ausmaß zu erwarten sind. Ihre Höhe hängt wiederum vom Systemdesign und der Marktsituation ab. Die Tatsache, dass Gebäudeeigentümer, die Maßnahmen umsetzen, deutlich höhere Energiekosteneinsparungen als zusätzliche Belastungen erwarten können, setzt einen Anreiz für Gebäudeeigentümer im Rahmen der üblichen Sanierungs- und Erneuerungszyklen entsprechende Maßnahmen innerhalb des Verpflichtungssystems durchzuführen, d.h., über die „Ohnehin-Sanierung“ hinauszugehen. Umverteilungseffekten kann im Übrigen durch ein entsprechendes Systemdesign – wie z.B. der Zulässigkeit eines Maßnahmenportfolios, das für möglichst alle Einkommensschichten Einsparungen bewirkt, begegnet werden.

Zur weiteren Steigerung der Effizienz eines Verpflichtungssystems wäre schließlich eine Ausweitung des Verpflichtungssystems auf andere Sektoren und Bereiche mit weiteren verbleibenden CO₂-Minderungspotenzialen denkbar (z.B. Geräte mit hohem Einsparpotenzial, Querschnittstechnologien in GHD-Sektor und Industrie).

Quellenverzeichnis

AG Energiebilanzen (2011): Erstellung der Anwendungsbilanzen 2009 und 2010 für den Sektor Private Haushalte. Endbericht – November 2011.

AG Energiebilanzen (2012): Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990-2011, Stand September 2012.

AGFW - Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. (2012): Hauptbericht 2011, Frankfurt am Main.

BAFA (2013): Förderung von Biomasseanlagen.

http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/biomasse/index.html.

Bang, Ulrich (2012): "Kick starting the market for energy services by energy efficiency obligations", Vortrag auf dem Danish-German Energy Efficiency Summit, 8. Februar 2012, Berlin.

Baulinks (2013): Marktanreizprogramm befeuert(e) Pelletmarkt.

<http://www.baulinks.de/webplugin/2012/2275.php4>.

BBR Nr. 18 (2008): BBR-Online-Publikation, Nr. 18/2008. Bewertung energetischer Anforderungen im Lichte steigender Energiepreise für die EnEV und die KfW-Förderung. BMVBS, BBR. 2008.

http://www.bbsr.bund.de/cIn_032/nn_23582/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2008/DL_ON182008,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON182008.pdf (Zugriff: 19.12.2012).

BDEW (2013): BDEW-Strompreisanalyse Mai 2013. Haushalte und Industrie.

Bertoldi, Paolo and Silvia Rezessy (2009): ENERGY SAVING OBLIGATIONS AND TRADABLE WHITE CERTIFICATES, Report pre-pared by the Joint Research Centre of the European Commission.

bdew (2012): Wettbewerb 2012 Wo steht der deutsche Energiemarkt?

BEI/IWU (2010): Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, Darmstadt, den 9.12.2010.

Bertoldi, Paolo, Nicola Labanca, Silvia Rezessy, Sibyl Steuwer, Vlasios Oikonomou (2013):

Where to place the saving obligation: Energy end-users or suppliers? Energy Policy.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.134>

Bettgenhäuser, Kjell, Thomas Boermans, Markus Offermann, Anja Krechting, Daniel Becker (2011): Klimaschutz durch Reduzierung des Energiebedarfs für Gebäudekühlung, Im Auftrag des Umweltbundesamtes.

BMF (2012): Bericht über die Tätigkeit des Sondervermögens «Energie-und Klimafonds» 2011 und über die 2012 zu erwartende Einnahmen-und Ausgabenentwicklung. Bericht vom 1. März 2012

BMU (2009): Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm) für den Zeitraum 2009 bis 2011. Evaluierung des Förderjahres 2009.

BMU (2011): Evaluierung des Marktanreizprogramms für erneuerbare Energien: Ergebnisse der Förderung für das Jahr 2010, Auszug aus dem Gutachten „Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm) für den Zeitraum 2009 bis 2011“, Projektkoordination durch Fichtner GmbH & Co. KG.

BMU (2012): Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG-Erfahrungsbericht) gemäß §18 EEWärmeG vorzulegen dem Deutschen Bundestag durch die Bundesregierung 19. Dezember 2012.

BMVBS (2012): Entwicklung eines Referenzszenarios im Gebäudebereich für das Gesamtziel „40% CO₂-Einsparung bis 2020“, BMVBS-Online-Publikation, Nr. 26/2012

BMVBS (2012b): Wohnen und Bauen in Zahlen 2011/2012, 7. Auflage Stand: Juni 2012.

BMVBS Nr. 05 (2012): BMVBS-Online-Publikation, Nr. 05/2012. Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Gebäude mit der EnEV 2012 – Anforderungsmethodik, Regelwerk und Wirtschaftlichkeit. BMVBS. 2012.

http://www.bbsr.bund.de/cIn_032/nn_629248/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL_ON052012,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON052012.pdf (Zugriff: 19.12.2012).

BMVBS Nr. 07 (2012): BMVBS-Online-Publikation, Nr. 07/2012. Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden. BMVBS. 2012.

http://www.bbsr.bund.de/cIn_032/nn_629248/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL_ON072012,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON072012.pdf (Zugriff: 19.12.2012).

BMWi (2011): 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland Gemäß EU-Richtlinie über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen (2006/32/EG) sowie Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G).

BMWi (2012): Energiedaten Tabelle 7a, letzte Änderung 29.11.2012 (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen).

BMWi (2012b): Zahlen und Fakten Energiedaten – Nationale und Internationale Entwicklung, letzte Aktualisierung: 02.11.2012 .

BMWi (2012c): Kosten-/Nutzen-Analyse der Einführung marktorientierter Instrumente zur Realisierung von Endenergieeinsparungen in Deutschland.

BMWi/BMU (2012): Erster Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“, Stand: Dezember 2012.

Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt (2013): Monitoringbericht 2012, Monitoringbericht gemäß § 63 Abs. 3 i.V.m. § 35 EnWG und § 48 Abs. 3 i.V.m. § 53 Abs. 3 GWB3. Auflage, Stand: 05.02.2013; bdew (2012): Wettbewerb 2012 Wo steht der deutsche Energiemarkt?

Bundesregierung (2013): Energetische Gebäudesanierung lohnt sich.

http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Infodienst/2013/06/2013-06-07-gebaeudesanierung/2013-06-07-co2-gebaeudesanierung.html?nn=485948&__site=Bildungsrepublik.

BPIE (2011): Principles for nearly zero-energy buildings. Paving the way for effective implementation of policy requirements. Buildings Performance Institute Europe (BPIE). 2011.

http://www.ecofys.com/files/files/ecofys_bpie_2011_nearlyzeroenergybuildings.pdf (Zugriff: 19.12.2012)

CARMEN (2013): <http://www.carmen-ev.de/infothek/preisindizes/holzpellets>.

Clausnitzer (2008): Entwicklung des Energieverbrauchs für Heizung und Warmwasser bei Einfamilienhäusern. HLH, 59 (6), 33-35.

CPI (Climate Policy Initiative) (2011): Erfüllung der Ziele des Energiekonzepts für Wohngebäudesanierungen – Wirtschaftlichkeit, finanzielle Unterstützung und eingesparte Energie.

Dena (2011): Der dena-Gebäudereport 2011. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Wohngebäudebestand. Leseprobe, Stand August 2011.

Dena (2012): dena-Sanierungsstudie. Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden. Begleitforschung zum dena-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“. Dena. Berlin, 2012. http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Presse/Meldungen/2012/12-03-26_dena-Sanierungsstudie_Einfamilienhaeuser.pdf (Zugriff: 19.12.2012).

Dena (2012): Der Dena-Gebäudereport 2012. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand.

DEPV (2013): Holzpellets in Deutschland breit verfügbar und mit hohem Ausbaupotenzial. Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e.V. Pressemitteilung 29.1.2013.

Destatis (2010): Bauen und Wohnen. Mikrozensus - Zusatzerhebung 2010 Bestand und Struktur der Wohneinheiten Wohnsituation der Haushalte. Fachserie 5 Heft 1.

Destatis (2013): Preise. Daten zur Energiepreisentwicklung. Lange Reihen von Januar 2000 bis März 2013.

Deutscher Bundestag (2012): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Daniela Wagner, Sven-Christian Kindler, Bettina Herlitzius, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Drucksache 17/8523. Entwicklung des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms nach Halbierung der Einnahmen im Energie- und Klimafonds und hälftiger Zuweisung der Mittel des Energie- und Klimafonds.

Di Santo, Dario/Venturini, Veronica/Forni, Daniele/Biele, Enrico (2011): "The white certificate scheme: the Italian experience and proposals for improvement", Papier im Rahmen der ECEEE Summer Study, 249-260.

DIW (2011): Energetische Sanierung: Handlungsbedarf auf vielen Ebenen, DIW Wochenbericht Nr. 34.2011.

DLR/Fraunhofer IWES/IFNE (2012): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global Schlussbericht BMU - FKZ 03MAP146, 29. März 2012.

Döring, S. (2012): Energy Pellets: Technology and Applications. Springer.

EC/ECEEE (2011): European Commission and eceee joint seminar on Energy Efficiency Obligations - Summary Brussels, 30 September 2011.

Ecofys (2010): Innovative Politikmaßnahmen für mehr Energieeffizienz, Vorschlag für Politikmaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudesektor in Deutschland bis 2020. Studie im Auftrag des Verbands der Chemischen Industrie.

Ecofys, Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES), Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Öko-Institut e.V., Hochschule für Wirtschaft und Recht (HWR) (2012): Vorbereitung und Begleitung bei der Erstellung eines Erfahrungsberichtes gemäß § 18 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz, Dezember 2012, im Auftrag des BMU.

EREC/Greenpeace (2012): Energy [R]evolution 2012,
<http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Climate-Reports/Energy-Revolution-2012/>.

Eurima (2012): Renovation tracks for Europe up to 2050. Building renovation in Europe – what are the choices? Ecofys. Köln, 2012,
http://www.eurima.org/uploads/ModuleXtender/Publications/90/Renovation_tracks_for_Europe_08_06_2012_FINAL.pdf (Zugriff: 19.12.2012).

Fichtner et al. (2010): Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm) für den Zeitraum 2009 bis 2011, Evaluierung des Förderjahres 2009, Zwischenbericht, im Auftrag des BMU).

Fichtner et al. (2011): Evaluierung des Marktanreizprogramms für erneuerbare Energien: Ergebnisse der Förderung für das Jahr 2010.

Giraudet, L.-G., Bodineau, L., Finon, D. (2011): The costs and benefits of White Certificates schemes. C.I.R.E.D. Working Paper No. 29. March 2011.

Heinrich Böll Stiftung (HBS) (2012): Strategien zur Modernisierung I: Neue Finanzierungsmodelle für einen klimaneutralen Gebäudebestand.

IFE/TNS-Emnid (2008): Evaluation des Förderprogramms „Energieeinsparberatung vor Ort“.

Irrek, W. und Thomas, S. 2006. Der EnergieSparFonds für Deutschland, edition der Hans-Böckler-Stiftung 169, Düsseldorf.

Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) (2010): Datenbasis Gebäudebestand. Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand. Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU). Darmstadt, 2010. http://datenbasis.iwu.de/dl/Endbericht_Datenbasis.pdf (Zugriff: 19.12.2012).

IWU/BEI (2012): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2011.

IZES, BEI & Wuppertal Institut (2011): Erschließung von Minderungspotenzialen spezifischer Akteure, Instrumente und Technologien zur Erreichung der Klimaschutzziele im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (EMSAITEK). Endbericht zu PART 1. Untersuchung eines spezifischen Akteurs im Rahmen der NKI: Klimaschutz durch Maßnahmen von Stadtwerken unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher Erfordernisse.

IZES & BEI (2011): Erschließung von Minderungspotenzialen spezifischer Akteure, Instrumente und Technologien zur Erreichung der Klimaschutzziele im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (EMSAITEK). Endbericht zu PART III. Beitrag von Mini-KWK-Anlagen zur Zielerreichung der Nationalen Klimaschutzinitiative.

KEA (2013): Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg: Emissionsfaktoren. Abgerufen 6. Mai 2013, von <http://www.kea-bw.de/service/emissionsfaktoren/>.

Klauß et al. (2010): Entwicklung einer Datenbank mit Modellgebäuden für energiebezogene Untersuchungen, insbesondere der Wirtschaftlichkeit. Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. (ZUB). Kassel, 2010, http://www.bbsr.bund.de/cIn_032/nn_117864/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/5EnergieKlimaBau/en/2010/DatenbankModellgebäude/04__veroeffentlichungen.html (Zugriff: 19.12.2012)

Kühler und Nestle (2012): Strategien zur Modernisierung I: Neue Finanzierungsmodelle für einen klimaneutralen Gebäudebestand. Band 23 der Schriftenreihe Ökologie. Im Auftrag und herausgegeben von der Heinrich-Böll-Stiftung 2012.

Lees, Eoin (2012): Energy efficiency obligations – the EU experience. eceee briefing for DG Energy on EU energy efficiency obligations on energy companies and their importance in meeting climate change and energy security challenges. Stockholm: eceee

Leinekuegel le Cocq, Thibaut (2011): The French CEE energy saving certificate as part of the energy efficiency action plan.

Leinekuegel Le Cocq, Thibaut (2012): "The French white certificates scheme Second target period: key issues and expectations", Präsentation für die IEA, 19. Januar 2012.

Loga et al. (2003): Deutsche Gebäudetypologie Systematik und Datensätze. Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU). Darmstadt, 2003, http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/Gebaeudetypologie_Deutschland.pdf (Zugriff: 19.12.2012).

Löschel, Andreas, Karl Ludwig Brockmann, Peter Heindl, Benjamin Johannes Lutz und Jan Schumacher (2011): KfW/ZEW CO2 Barometer 2011, Hoher Anpassungsbedarf im EU-Emissionshandel ab 2013 - deutliche Defizite bei der Vorbereitung in den Unternehmen, KfW Bankengruppe, Frankfurt am Main Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW).

Löschel, Andreas/ Georg Erdmann/ Frithjof Staiß/ Hans-Joachim Ziesing (2012): Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ Stellungnahme zum ersten Monitoring-Bericht der Bundesregierung, Berlin • Mannheim • Stuttgart, Dezember 2012.

Moser, Simon (2011): „Bestehende Systeme Weißer Zertifikate“, Arbeitspapier 01/2011, Institut für betriebliche und regionale Umweltwirtschaft, Johannes Kepler Universität Linz/Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz, Abteilung Energiewirtschaft.

NABU (2011): Anforderungen an einen Sanierungsfahrplan.

NABU (2012): Diskussionsschrift Strategie für eine wirkungsvolle Sanierung des deutschen Gebäudebestandes Fünf Bausteine für ein System wirtschaftlicher Anreize Im Auftrag des Naturschutzbund Deutschland (NABU) Heidelberg, Berlin.

Nast et al. (2006): Eckpunkte für die Entwicklung und Einführung budgetunabhängiger Instrumente zur Marktdurchdringung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt. Ausarbeitung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Nitsch, Joachim; Thomas Pregger; Tobias Naegler; Dominik Heide; Diego Luca de Tena; Franz Trieb; Yvonne Scholz; Kristina Nienhaus (DLR); Norman Gerhardt; Michael Sterner; Tobias Trost; Amany von Oehsen; Rainer Schwinn; Carsten Pape; Henning Hahn; Manuel Wickert (IWES); Bernd Wenzel (IFNE) **(2012):** Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global Schlussbericht, BMU - FKZ 03MAP146.

Obernberger & Thek (2010): The Pellet Handbook. BIOS Bioenergiesysteme.

Ofgem (2011): Carbon Emissions Reduction Target (CERT) 2008-2012 Supplier Guidance - Version 3, Date of publication: February 2011.

Öko-Institut e.V./Fraunhofer-ISI (2012): Energieeinsparquote für Deutschland? Bewertung des Instruments der Energieeinsparquote (Weiße Zertifikate) auf seine Eignung als Klimaschutzinstrument für Deutschland, im Auftrag der KfW Bankengruppe und des WWF Deutschland.

Öko-Institut und HWR (2013): Konzepte für die Beseitigung rechtlicher Hemmnisse des Klimaschutzes im Gebäudebereich, Kurzfassung, im Auftrag des Umweltbundesamtes. Climate Change 11/2013.

Pavan, Marcella (2012): The Italian experience with white certificates. Workshop on “Energy Efficiency and the Internal Energy Market” Florence School of Regulation. Fiesole, 30 March 2012, Pavan Marcella (2008): Tradable energy efficiency certificates: the Italian experience. Energy Efficiency 1/4, S.257-266.

Petersdorff, Carsten/Julia Wichmann (2012): Schafft Deutschland die neuen EU-Energieeinsparziele mit bestehenden Instrumenten? Ermittlung der Umsetzungslücke zur Erreichung der Zielvorgaben der EU-Energieeffizienzrichtlinie – Kurzgutachten, Ecofys, beauftragt durch: Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz (DENEFF) e.V.

Prognos/Berliner Energie-Agentur (BEA) (2011): Endbericht - Zwischenüberprüfung zum Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung, Projektnr. I C 4 - 02 08 15 - 47/10, im Auftrag des BMWi, Berlin, Basel 08. August 2011.

Prognos et al. (2011): Fachliche und juristische Konzeption eines haushaltsunabhängigen Instruments für erneuerbare Wärme. Unveröffentlichter Zwischenbericht. Auftraggeber PtJ Jülich (vertrauliche Zustellung).

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (rwi) (2012): Erstellung der Anwendungsbilanzen 2010 und 2011 für den Sektor Private Haushalte Endbericht – November 2012, Forschungsprojekt im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Berlin.

Schimschar, Sven/Kornelis Blok/ThomasBoermans/AndreasHermelink (2011): Germany's path towards nearly zero-energy buildings—Enabling the greenhouse gas mitigation potential in the building stock, Energy Policy.

Stieß, Immanuel/Victoria van der Land/Barbara Birzle-Harder/Jutta Deffner (2010): Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung – Ergebnisse einer standardisierten Befragung von Eigenheimsanierern. Frankfurt am Main.

Technische Universität München, Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik (2012): Erstellen der Anwendungsbilanz 2010 und 2011 für den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), Im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Berlin.

Thomas, Stefan (2007): Aktivitäten der Energiewirtschaft zur Förderung der Energieeffizienz auf der Nachfrageseite in liberalisierten Strom- und Gasmärkten europäischer Staaten: Kriteriengestützter Vergleich der politischen Rahmenbedingungen, Kommunalwirtschaftliche Forschung und Praxis 13, Frankfurt a. M..

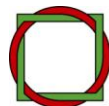
TFZ (2010): Kleine Biomassefeuerungen – Marktbetrachtungen, Betriebsdaten, Kosten und Wirtschaftlichkeit. Berichte aus dem TFZ 21.

Weiß, Julika (2012): Problemfall Einfamilienhaus? Potenziale, Barrieren und Sanierertypen, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, IÖW, Fachtagung Energetische Sanierung in Deutschland – Eine politische Vision in Zeiten immobilienwirtschaftlicher Disparitäten, Dresden, 22.11.2012.

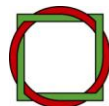
Wuppertal Institut und ifeu (2009): Lernen von den Erneuerbaren? Feste Vergütungssätze oder Zertifikatslösungen zur Steigerung der Endenergieeffizienz: Mögliche Ansätze übergreifender Instrumente der Preis- oder Mengensteuerung. Arbeitspapier im Projekt „Energiebalance - Optimale Systemlösungen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz“.

Anhang 1: Auflistung der bisherigen Förderprogramme der KfW & BAFA, Stand April 2013

Nr.	Name des Programms	Sektor	Art der Förderung	Technische Maßnahmen	Umfang der Förderung
1	KfW Programm Energieeffizient Sanieren - Investitionsförderung oder -Kredit - oder Ergänzungskredit	Wohngebäude einschl. Wohn-, Alten- und Pflegeheime	Investitionszuschuss oder Kredit	<ul style="list-style-type: none"> • Energetische Sanierung (KfW-Effizienzhaus 55, 70, 85, 100, 115, Denkmal) • Wärmedämmung von Wänden, • Wärmedämmung von Dachflächen, • Wärmedämmung von Geschossdecken, • Erneuerung der Fenster und Außentüren, • Erneuerung/ Einbau einer Lüftungsanlage, • Erneuerung der Heizungsanlage, • Optimierung der Wärmeverteilung bei bestehenden Heizungsanlagen <p>Mit dem neuen Programm "Ergänzungskredit" wird zusätzlich die <u>Umstellung von Heizungsanlagen auf erneuerbare Energien</u> gefördert</p>	<p><u>Kredit</u>: Finanzierung von bis zu 100% der förderfähigen Investitionskosten einschließlich Nebenkosten (z. B. Architekt, Beratungs- und Planungsleistungen); 75.000 € pro Wohneinheit bei einer Sanierung zum KfW-Effizienzhaus und 50.000 € pro Wohneinheit bei Einzelmaßnahmen (Tilgungszuschüsse mit Nachweis des erreichten KfW-Effizienzhaus Niveaus von bis zu 17,5%) <u>Investitionszuschuss</u>: zw. 25% und 10% der förderfähigen Investitionskosten, je nach Effizienzhausstandard, bzw. Einzelmaßnahme (soweit kein öff. Kredit in Anspruch genommen wird (von Privatpersonen))</p>
2	KfW Programm Energieeffizient Sanieren - Baubegleitung	Wohngebäude einschl. Wohn-, Alten- und Pflegeheime	Investitionszuschuss	Energetische Fachplanung und Baubegleitung durch einen externen Sachverständigen für Sanierungsvorhaben zum KfW-Effizienzhaus oder von Einzelmaßnahmen an Wohngebäuden	Zuschuss in Höhe von 50% der förderfähigen Kosten, maximal 4.000 € pro Antragsteller und Investitionsvorhaben
3	KfW Programm Energieeffizient Bauen	Wohngebäude einschl. Wohn-, Alten- und Pflegeheime	Kredit	Energieeffiziente Neubauten als KfW-Effizienzhaus (40, 55, 70)	Finanzierung von bis zu 100% der Bauwerkskosten (Baukosten ohne Grundstück), maximal 50.000 € pro Wohneinheit Tilgungszuschüsse mit Nachweis des erreichten KfW-Effizienzhaus-Niveaus von bis zu 10% des Zusagebetrages in Abhängigkeit zum Niveau



Nr.	Name des Programms	Sektor	Art der Förderung	Technische Maßnahmen	Umfang der Förderung
4	KfW-Energieeffizienzprogramm (für KMU)	GHD	Kredit	(nur die hier relevanten) <ul style="list-style-type: none"> •Anlagentechnik inklusive Heizung, Kühlung, Beleuchtung, Lüftung, Warmwasser •effiziente Energieerzeugung, Kraft-Wärme-Kopplung •Gebäudehüllen •Sanierung (mind. EnEV-Neubau- Standard) und Neubau von Gebäuden (Unterschreitung des EnEV 2009-Standards um mindestens 20%)	Finanzierung von bis zu 100% der Investition, maximal 25 Mio. € pro Vorhaben (die Kreditobergrenze kann für besonders förderwürdige Vorhaben auch überschritten werden)
5	KfW - Energieberatung Mittelstand	GHD	Zuschuss	<ul style="list-style-type: none"> • Initialberatung: Identifikation mit dem Energieberater auf Basis vorhandener energietechnischer Daten und einer Betriebsbesichtigung die Schwachstellen am Standort; das Ergebnis der Prüfung dokumentiert Ihr Berater in einem standardisierten Abschlussbericht (Beschreibung der Ausgangssituation, die Beschreibung bestehender Mängel, Vorschläge für Energieeffizienzmaßnahmen) • Detailberatung: Vertiefung der Energieanalyse und Erarbeitung eines konkreten Maßnahmenplans, Abschlussbericht 	Initialberatung: Zuschuss von 80% der förderfähigen Beratungskosten (Nettoberaterhonorar). Der Höchstzuschuss beträgt 1.280 €. Detailberatung: Zuschuss von 60% der förderfähigen Beratungskosten (Nettoberaterhonorar). Der Höchstzuschuss beträgt 4.800 €.
6	KfW Finanzierungsinitiative Energiewende (für große Unternehmen)	GHD	Kredit	(nur die hier relevanten) <ul style="list-style-type: none"> • Gebäudesanierung (mind. EnEV-Standard) und -neubau (Unterschreitung des EnEV 2009-Standards um mind. 20%) • effiziente Heizung, Kühlung, Beleuchtung, Lüftung, Warmwasserbereitung • Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen • Nutzung erneuerbarer Energien (Photovoltaik-Anlagen, Windkraftanlagen an Land (on-shore) und Repowering-Maßnahmen, Biogas, KWK-Anlagen und Anlagen zur Wärmeerzeugung, die die Anforderungen des KfW-Programms „Erneuerbare Energien Premium“ nicht erfüllen (Wärmepumpen werden nicht gefördert). Wärme-/ Kältenetze und Wärme/Kältespeicher, die aus erneuerbaren Energien gespeist werden, sind förderfähig, wenn sie nicht im KfW-Programm Erneuerbare Energien "Premium" gefördert werden 	A: Bei Direktkrediten im Rahmen von Bankenkonsortien Finanzierung von max. 50% des gesamten Fremdkapitalbedarfs des Vorhabens B: Bei Finanzierungen als bankdurchgeleiteter Kredit in Kombination mit einem Konsortialkredit der KfW wird der Konsortialkredit maximal in Höhe des bankdurchgeleiteten Kredits vergeben. Kreditbetrag: In der Regel ab 25 Mio. € bis maximal 100 Mio. € pro Vorhaben.



Nr.	Name des Programms	Sektor	Art der Förderung	Technische Maßnahmen	Umfang der Förderung
7	KfW Programm Energetische Stadtsanierung - Energieeffiziente Quartiersversorgung (für Kommunale Unternehmen und Kommunen)	Öffentlicher Sektor	Kredit	<u>A. Wärmeversorgung im Quartier</u> <ul style="list-style-type: none"> • Neubau und Erweiterung von hocheffizienten wärmegeführten KWK-Anlagen auf Gasbasis und von Anlagen zur Nutzung industrieller Abwärme • Neu- und Ausbau dezentraler Wärmespeicher • Neu- und Ausbau des Wärmenetzes <u>B. Energieeffiziente Wasserversorgung und Abwasserentsorgung im Quartier</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ersatz und Umrüstung ineffizienter Motoren und Pumpen durch hocheffiziente Anlagen • Optimierung der Mess- und Regeltechnik • Errichtung und Umrüstung von Energierückgewinnungssystemen in Gefällestrecken mittels Turbinen oder rückwärtslaufender Pumpen • Einbau und Errichtung von Anlagen zur Wärmerekügewinnung in öffentlichen Kanalsystemen, z. B. Wärmepumpen, Wärmetauscher • Errichtung von Anlagen zur Energiegewinnung aus Klär- bzw. Faulgasen, Umrüstung bestehender Anlagen • Verbesserung der Energieeffizienz bei der Belüftung von Belebungsanlagen 	Finanzierung von bis zu 100% der förderfähigen Investitionskosten, maximal 50 Mio. € pro Vorhaben. Für Kommunen gibt es keinen Höchstbetrag und die Zinskonditionen sind etwas anders als für Kommunale Unternehmen
8	KfW Energetische Stadtsanierung - Zuschuss	Öffentlicher Sektor	Zuschuss	Sach- und Personalkosten für die Erstellung eines integrierten Quartierskonzepts und für den Sanierungsmanager <u>A. Integriertes Quartierskonzept</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsanalyse • konkrete Maßnahmen und deren Ausgestaltung • Kosten, Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen • Erfolgskontrolle • Zeitplan, Prioritäten, Mobilisierung der Akteure • Information und Beratung, Öffentlichkeitsarbeit <u>B. Sanierungsmanager</u> <ul style="list-style-type: none"> • Planung der Umsetzung des Konzepts • Koordination der Akteure • Beratung zu Finanzierungsfragen 	65% der förderfähigen Kosten, Höchstbetrag: A. für integriertes Konzept: keiner B. für Sanierungsmanager: 150.000 € je Quartier



Nr.	Name des Programms	Sektor	Art der Förderung	Technische Maßnahmen	Umfang der Förderung
9	KfW Energieeffizient Sanieren - (für Kommunale Unternehmen, Kommunen und Soziale Organisationen)	Öffentlicher Sektor	Kredit	<ul style="list-style-type: none">• energetische Sanierung von Gebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur mit allen notwendigen Nebenarbeiten (Dämmung, Erneuerung der Fenster, der Heizung, der Beleuchtung und der Ersatz oder der Einbau von Lüftungsanlagen)• KfW-Effizienzhäuser (55, 70, 85, 100, Denkmal)• Einzelmaßnahmen (müssen durch Sachverständigen empfohlen werden und technische Mindestanforderungen erfüllen aber nicht Effizienzhäusstandard erreichen)	Finanzierung von bis zu 100% der förderfähigen Investitionskosten Höchstbeträge: <ul style="list-style-type: none">• für eine Sanierung zum KfW-Effizienzhäus: 500 € pro m² Nettogrundfläche (NGF)• für Einzelmaßnahmen: 300 € pro m² NGF Tilgungszuschüsse von bis zu 12,5% je nach Effizienzhäusstandard
10	KfW Erneuerbare Energien - Premium	Haushalte, Öffentlicher Sektor, GHD	Kredit	<ul style="list-style-type: none">• Solarkollektoranlagen von mehr als 40 Quadratmeter Bruttokollektorfläche• Große, automatisch beschickte Biomasse-Anlagen zur Verbrennung fester Biomasse für die thermische Nutzung mit mehr als 100 Kilowatt Nennwärmeleistung• Streng wärmegeführte KWK-Biomasse-Anlagen mit bis zu 2 Megawatt Nennwärmeleistung• Nahwärmenetze, die aus EE gespeist werden, mit einem Wärmeabsatz von mind. 500 Kilowattstunden pro Jahr und Meter Trasse• Große Wärmespeicher mit mehr als 20 Kubikmeter, die aus EE gespeist werden• Große effiziente Wärmepumpen mit einer installierten Nennwärmeleistung von mehr als 100 kW (mit Ausnahme von Luft/Wasser-Wärmepumpen)• Biogasleitungen für unaufbereitetes Biogas	bis zu 100% der Nettoinvestitionskosten (ohne Mehrwertsteuer), max. 10 Mio. € (bei Tiefengeothermie max. 80% der förderfähigen Nettoinvestitionskosten) Verschiedene Tilgungszuschüsse
11	KfW-Programm Erneuerbare Energien - Standard	Öffentlicher Sektor, GHD	Kredit	Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, z. B. aus Sonne, Biomasse, Wasser, Wind, Erdwärme. Anlagen zur Wärmeerzeugung und Anlagen zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung (KWK), die nicht groß genug für die Premium-Förderung sind oder deren technische Anforderungen nicht erfüllen.	Finanzierungsumfang und Höchstbetrag: bis zu 100% der Nettoinvestitionskosten (ohne Mehrwertsteuer), max. 25 Mio. €



Nr.	Name des Programms	Sektor	Art der Förderung	Technische Maßnahmen	Umfang der Förderung
12	Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (BAFA)	Haushalte, Öffentlicher Sektor, GHD	Zuschuss (eine Kombination einer BAFA-Förderung mit einer KfW-Förderung ist unter best. Voraussetzungen zulässig)	Anlagen, die der Bereitstellung des Wärmebedarfs für Heizung oder Warmwasserbereitung oder des Kältebedarfs für Kühlung von Gebäuden dienen sowie für Prozesswärme: <ul style="list-style-type: none">• Solarkollektoranlagen untersch. Größe• automatisch beschickte Anlagen zur Verbrennung von fester Biomasse für die thermische Nutzung bis einschließlich 100 kW Nennwärmeleistung• besonders emissionsarme Scheitholzvergaserkessel• effizienten Wärmepumpen bis einschließlich 100 kW Nennwärmeleistung <u>Besonders innovativen Technologien:</u> Große Solarkollektoranlagen, Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung und Effizienzsteigerung bei Anlagen zur Verfeuerung fester Biomasse bis einschließlich 100 kW Nennwärmeleistung, Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung und Effizienzsteigerung bei Anlagen zur Verfeuerung fester Biomasse	Die Höhe der Förderung hängt von der Größe der Anlage (thermische Solaranlagen) bzw. ihrer Leistung (Biomasseanlagen und Wärmepumpen) ab. Die Zuschüsse für Solarkollektoranlagen (thermisch) bis 40 m ² Bruttokollektorfläche betragen zw. 1.500 € und 3.600 €; zwischen 20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche in Mehrfamilienhäusern und großen Nichtwohngebäuden (auch im Neubau) zw. 3.600 € und 18.000 €. Für Biomasseanlagen beträgt die Förderung je nach Technologie zw. 1.400 und 3.600 €. Die Förderung für Wärmepumpen beginnt bei 1.300 € für Luft/Wasser-Wärmepumpen und reicht bis 12.300 € für Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen mit Pufferspeicher.
13	Vor-Ort Beratung (BAFA)	Haushalte	Zuschuss	Individualberatung am Objekt zu Gebäudehülle und -heizung durch qualifizierte, unabhängige Ingenieure bzw. Gebäudeenergieberater (HWK) <ul style="list-style-type: none">• Gebäudediagnose• Beratungsbericht (enthält Vorschläge zur energetischen Optimierung von Wärmeschutz und Heizungsanlagen in sinnvoll aufeinander abgestimmten Schritten (einschließlich der möglichen Nutzung der EE)• abschließenden Beratungsgespräch mit Hausbesitzern	Der Zuschuss für eine Vor-Ort-Beratung beträgt 400 € für Ein-/Zweifamilienhäuser und 500 € für Wohnhäuser mit mindestens drei Wohneinheiten. Der Zuschuss erhöht sich (Bonus), wenn der Berater in die Vor-Ort-Beratung weitere Beratungsleistungen integriert (z.B. Hinweise und Empfehlungen zur Stromeinsparung, thermografische Untersuchungen), maximal aber 50% der Beratungskosten (brutto)

Anhang 2: Auflistung der Tätigkeitsbereiche der BfEE und DEHSt

Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE)	Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt)
<p>Seit 2009</p> <p>Angesiedelt im BAFA Abteilung 4 „Wirtschaftsförderung, Energiewirtschaft“ in der Unterabteilung „Energiewirtschaft, Energieeffizienz“</p> <p>Mandat: Zuständige nationale Stelle zur Unterstützung des BMWi bei der Umsetzung der Richtlinie der Europäischen Union über Energieeffizienz und Energiedienstleistungen (Richtlinie 2006/32/EG)</p> <p>Beraten vom Beirat, der vor allem aus Energieunternehmen, Energiedienstleistern, Anbieter von Energieaudits und Energieeffizienzmaßnahmen besteht</p> <p>Bisher keine Kontroll- oder Regulierungsfunktion, Fokus auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Marktbeobachtung, Marktbewertung sowie Marktaktivierung ○ Listenführung über Anbieter von Energiedienstleistungen, Energieaudits oder Energieeffizienzmaßnahmen ○ Unterrichtung der Öffentlichkeit über die Maßnahmen, die die öffentliche Hand auf dem Gebiet der Energieeffizienz ergreift ○ Information über Energieeffizienzmechanismen und festgelegte Rahmenbedingungen ○ Bereitstellung von Musterverträgen zu Finanzinstrumenten sowie Listen mit Kriterien für technische Spezifikationen ○ Erstellung der NEEAPs ○ Festlegung der nationalen Energieeinsparrichtwerte, Berechnung von Einsparungen, Erarbeitung von Strategien zur Erreichung der Ziele, Aufbau eines Monitoringsystems zur Erfassung und Abschätzung von Maßnahmen zur Endenergieeinsparung in Deutschland <p>http://www.bfee-online.de/bfee/die_bfee_stellt_sich_vor/index.html</p>	<p>Seit 2004</p> <p>Angesiedelt im Umweltbundesamt Fachbereich E (dieser ist unterteilt in Industrieanlagen und Energieanlagen)</p> <p>Mandat: zuständige nationale Behörde zur Umsetzung der marktwirtschaftlichen Klimaschutzinstrumente des Kyoto-Protokolls</p> <p>Zuteilung und Ausgabe der Emissionsberechtigungen auf Basis der von sachverständigen Stellen verifizierten Angaben der durch die Anlagenbetreiber gestellten Zuteilungsbeträge</p> <p>Prüfung der Emissionsberichte der Unternehmen, gegebenenfalls Sanktionsverhängung</p> <p>Kontomanagement für alle nationalen Anlagen- und Handelskonten</p> <p>Führung des nationalen Emissionshandelsregisters (Verbuchung der Emissionsberechtigungen)</p> <p>Nationale und internationale Berichterstattung</p> <p>Mitwirkung bei der Erstellung Nationaler Allokationspläne</p> <p>Registrierung und Bekanntgabe der sachverständigen Stellen</p> <p>Zustimmung zu JI- und CDM-Klimaschutzprojekten (u.a. Überprüfung und Bestätigung von Verifizierungsberichten bei JI-Projekten und die Einreichung von Überprüfungsgesuchen)</p> <p>Internationale Zusammenarbeit mit der EU und dem UN-Klimasekretariat</p> <p>Unterstützung der Unternehmen, deren Anlagen oder Luftfahrzeuge dem EU-Emissionshandel unterliegen und den Sachverständigen Stellen</p> <p>Arbeit vorrangig elektronisch (Antragstellung und Zuteilung der Zertifikate, Kontomanagement im Register und die jährliche Emissionsberichterstattung)</p> <p>tp://www.dehst.de/DE/Home/home_node.html</p>

Anhang 3: Erläuterungen zu fünf möglichen Optionen zur Ermittlung und Allokation der Quote auf die Verpflichteten

Option 1: Alle Verpflichteten erhalten dasselbe Einsparziel basierend auf dem gesamten Endenergieverbrauch (EEV) des GHD und HH-Sektors

- 1) Einführung einer Meldepflicht für alle gebäuderelevanten Energieträgerlieferanten, Netzbetreiber oder Inverkehrbringer: diese würden verpflichtete, ihre jährlich⁷² abgesetzten Energiemengen an den HH/GHD-Sektor an die zuständige Behörde zu melden (ggf. auch an den Industriesektor – in dem Fall müssten die Anlagen, die dem EU-Emissionshandelssystem unterliegen separat herausgerechnet werden)
- 2) Bildung der Summe der gemeldeten Energiemengen (ca. 4160PJ⁷³)
- 3) Umwandlung der Energiemenge in CO₂-Emissionen auf Basis von CO₂-Faktoren (x Mio. t CO₂)
- 4) Definition der jährlichen Einsparquote: z.B. -1,5%
- 5) Allokation der Quote (1,5% von x Mio.t CO₂) auf die einzelnen Verpflichteten proportional zu ihrem individuell gemeldeten Energieabsatz an den HH/GHD-Sektor (siehe Schritt 1)
- 6) Die individuellen CO₂-Einsparungen für die Verpflichteten müssten in einem letzten Schritt mit der geschätzten mittleren Lebensdauer der Maßnahmen multipliziert werden (vorausgesetzt, es wird die Lebensdauer-Anrechnungsmethode gewählt)

Pro	Contra
<ul style="list-style-type: none"> - Vereinfacht Verwaltungsaufwand, weil ein Teil der Daten bereits im Rahmen des EnStatG ermittelt werden (s.u. – Öl und Fernwärme wären nicht (vollständig) erfasst) - Erfassung aller relevanter Energieträger, die zur CO₂-Minderung in Gebäuden gemäß EPBD notwendig wären 	<ul style="list-style-type: none"> - Es würde der gesamte EEV des GHD/HH Sektors berücksichtigt, nicht nur der EEV von Gebäuden (in HH also auch der Verbrauch von Elektrogeräten, im GHD-Sektor Querschnittstechnologien...) - Unternehmen würden verpflichtet, die nicht zwangsläufig Energie zur Nutzung in Gebäuden liefern

⁷² Gemäß Energieeffizienzrichtlinie Art. 7 der EU müsste für das Basisjahr ein Mittel aus den Jahren zwischen 2010 und 2012 gebildet werden

⁷³ Dies entspricht dem EEV vom HH/GHD-Sektor auf Basis der AGEB-Daten (hier nur beispielhaft).

Anmerkung zur Datenbeschaffung:

Die Erhebungen im Rahmen des **Energiestatistikgesetzes (EnStatG)** liefern Daten zum Absatz von Strom, Gas, Wärme, Kohle und zur Verwendung von Energie im Produzierenden Gewerbe/Industrie (Empfänger der Daten ist das Statistische Bundesamt, DESTATIS):

- §3 Absatz 2 schreibt vor, dass **alle Betreiber von Anlagen** zur Erzeugung von **Elektrizität** einschließlich der Anlagen zur Erzeugung von Elektrizität und Wärme in Kopplungsprozessen, zur Übertragung oder Verteilung von Elektrizität und bei Dritten, die sich dieser Anlagen zur Verteilung bedienen, jährlich für das Vorjahr Angaben zur Abgabe von Elektrizität nach inländischen Abnehmergruppen und Ausfuhr machen müssen. Die Abnehmergruppen umfassen die Sektoren Industrie, Verkehr, private Haushalte und sonstige Sektoren.
- § 4 Absatz 2 sieht vor, dass **alle Betreiber von Anlagen** zur Gewinnung, Erzeugung, Durchleitung oder leitungsgebundenen Verteilung von **Gas** sowie bei Dritten, die sich der Anlagen zur Verteilung bedienen, jährlich für das Vorjahr Angaben, jeweils auch nach Gasarten, zur Abgabe nach inländischen Abnehmergruppen machen müssen.
- Die Erhebung in der **Wärmewirtschaft** nach § 5 erfasst **bei höchstens 1 000 Betreibern** von Anlagen zur Wärmeversorgung einschließlich Absorptionsanlagen zur Kälteerzeugung, soweit diese nicht bereits nach § 3 erfasst sind, und bei Dritten, die sich dieser Anlagen zur Verteilung bedienen, jährlich für das Vorjahr Angaben zur Abgabe von Wärme nach inländischen Abnehmergruppen.
- Die Erhebung erfasst bei **allen Unternehmen**, die **Braunkohle**, Braunkohlenprodukte, Steinkohle, Steinkohlenkoks oder -briketts ein- oder ausführen, monatlich Angaben zur Abgabe, jeweils auch nach Kohlearten und inländischen Abnehmergruppen.
- Darüber hinaus werden jährlich höchstens **60 000 Betriebe des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden sowie des Verarbeitenden Gewerbes** zur energetischen und nicht-energetischen Verwendung der bezogenen Energieträger befragt.

Datenqualität: Sanktionen bei Nichteinhaltung der Meldepflicht, bzw. fehlerhafter Auskunft werden nicht im Gesetz geregelt. Um die Qualität der Daten des Statistischen Bundesamts zu gewährleisten, werden im Prozess der Statistikerstellung vielfältige Maßnahmen durchgeführt; so werden u.a. zu allen auskunftspflichtigen Bereichen Qualitätsberichte angefertigt.⁷⁴ Die Angaben der auskunftspflichtigen Unternehmen werden von den Statistischen Ämtern der Länder (dezentrale Durchführung der Erhebung) im Rahmen einer schriftlichen Befragung erhoben. Grundsätzlich wird bei fehlenden oder unplausiblen Angaben bei den Auskunftgebenden nachgefragt. Angaben, die auf diese Weise nicht korrigiert werden können, werden anhand von Hilfsmerkmalen, Durchschnitts- oder Vorjahreswerten geschätzt. Die Landesämter führen auch die Aufbereitung der Ergebnisse einschließlich Rückfragen, Schätzung und Plausibilisierung durch. Die Statistischen Landesämter übersenden ihre Ergebnisse an das Statistische Bundesamt. Das Statistische Bundesamt stellt aus den Länderergebnissen das Bundesergebnis zusammen. Die wegen ihrer geringen Zahl zu vernachlässigenden Antwortausfälle wer-

⁷⁴ Siehe z.B. <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Qualitaetsberichte/Energie/Einfuehrung.html>

den durch Schätzwerte ersetzt. Durch Einsatz von Plausibilitätskontrollen, die im Verlauf der Datenaufbereitung die jeweiligen Angaben sowohl mit den übrigen Angaben der Berichtseinheit als auch mit den entsprechenden Vorjahreswerten vergleichen, werden unplausible Eintragungen weitgehend erkannt und korrigiert. Die Wirksamkeit der Plausibilitätskontrollen wird auch durch die Konsistenzprüfungen der Ergebnisse der Erhebung mit den anderen Energiestatistiken unterstützt, so dass Mess- und Aufbereitungsfehler weitgehend vermieden werden.⁷⁵

Zusätzlich haben die **Bundesnetzagentur und das Bundeskartellamt** nach dem **Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)** bzw. dem Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) den Auftrag, ein Monitoring in **den Bereichen Elektrizität und Gas** durchzuführen:

- Alle in Deutschland tätigen Unternehmen bzw. die jeweiligen Konzerngesellschaften, die in einzelnen Bereichen (Erzeugung, Import, Netzbetrieb, Messstellenbetrieb und Messdienstleistungen, Handel, Vertrieb etc.) tätig sind, werden gebeten, die für ihr Geschäftsfeld relevanten Fragebögen ausgefüllt an die Bundesnetzagentur zu senden.
- Zu den Angaben in diesen Fragebögen zählen bspw. die Abgabe an Elektrizität, bzw. Gas an Letztverbraucher, aufgeschlüsselt nach Haushaltskunden, SLP-Kunden (Standardlastprofile) und RLM-Kunden (Kunden, für die eine Registrierende Leistungsmessung anhand eines RLM-Zählers durchgeführt wird). Um eine Registrierende Leistungsmessung zu erhalten, muss der Stromkunde bspw. mindestens 100.000 kWh im Jahr an Strom verbrauchen bzw. mindestens 30 kW Leistung beziehen; eher Gewerbe- und Industriekunden).

Option 2: Alle Verpflichteten erhalten dasselbe Einsparziel basierend auf dem EEV von Gebäuden

- 1) Einführung einer Meldepflicht für alle gebäuderelevanten Energieträgerlieferanten, Netzbetreiber oder Inverkehrbringer: diese würden verpflichtete, ihre jährlich⁷⁶ abgesetzten Energiemengen an den HH/GHD-Sektor an die zuständige Behörde zu melden (ggf. auch an den Industriesektor – in dem Fall müssten die Anlagen, die dem EU-Emissionshandelssystem unterliegen separat herausgerechnet werden)
- 2) Bildung der Summe der gemeldeten Energiemengen (ca. 4160PJ⁷⁷) und Umwandlung der Energiemenge in CO₂-Emissionen auf Basis von CO₂-Faktoren (x Mio. t CO₂)

⁷⁵ Siehe bspw. Statistisches Bundesamt, 2012, Erhebung über die Energieverwendung der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden

⁷⁶ Gemäß Energieeffizienzrichtlinie Art. 7 der EU müsste für das Basisjahr ein Mittel aus den Jahren zwischen 2010 und 2012 gebildet werden

⁷⁷ Dies entspricht dem EEV vom HH/GHD-Sektor auf Basis der AGEB-Daten (hier nur beispielhaft).

- 3) Gleichzeitige Ermittlung des EEV von Gebäuden auf Basis der Anwendungsbilanzen der AGEB (ca. 3303PJ) und Umwandlung in CO₂-Emissionen auf Basis von CO₂-Faktoren (ca. 252 Mio. t CO₂)
- 4) Beide Werte in Mio. t CO₂ werden ins Verhältnis gesetzt und ein Faktor „(x)“ wird bestimmt (z.B. 0,79 – hier nur beispielhaft)
- 5) Definition der jährlichen Einsparquote: z.B. 1,5% auf Basis der CO₂-Emissionen von Gebäuden, siehe Schritt 3 (ca. 3,8 Mio. t CO₂)
- 6) Allokation der Einsparquote auf die einzelnen Verpflichteten proportional zu ihrem gemeldeten Energieabsatz an den HH/GHD-Sektor unter Anwendung des Faktors
- 7) Schritt 6 aus Option 1 bleibt identisch (Multiplikation mit der Lebensdauer)

Pro	Contra
<ul style="list-style-type: none"> - Vereinfacht Verwaltungsaufwand, weil ein Teil der Daten bereits im Rahmen des EnStatG ermittelt werden - Erfassung aller relevanter Energieträger, die zur CO₂-Minderung in Gebäuden gemäß EPBD notwendig wären - Die Einsparquote wird auf Basis des Gebäude-EEVs ermittelt und ist somit zielgerichteter 	<ul style="list-style-type: none"> - Unternehmen würden verpflichtet, die nicht zwangsläufig Energie zur Nutzung in Gebäuden liefern

Option 3: Alle Energieträger erhalten dasselbe Einsparziel entsprechend ihrer Relevanz an Gebäudeemissionen

- 1) Einführung einer Meldepflicht für alle gebäuderelevanten Energieträgerlieferanten, Netzbetreiber oder Inverkehrbringer: diese würden verpflichtet, ihre jährlich⁷⁸ abgesetzten Energiemengen an den HH/GHD-Sektor an die zuständige Behörde zu melden (ggf. auch an den Industriesektor – in dem Fall müssten die Anlagen, die dem EU-Emissionshandelssystem unterliegen separat herausgerechnet werden)
- 2) Bildung der Summe der gemeldeten Energiemengen (ca. 4160 PJ⁷⁹) und Umwandlung der Energiemenge in CO₂-Emissionen auf Basis von CO₂-Faktoren (x Mio. t CO₂)

⁷⁸ Gemäß Energieeffizienzrichtlinie Art. 7 der EU müsste für das Basisjahr ein Mittel aus den Jahren zwischen 2010 und 2012 gebildet werden

⁷⁹ Dies entspricht dem EEV vom HH/GHD-Sektor auf Basis der AGEB-Daten (hier nur beispielhaft).



- 3) Gleichzeitige Ermittlung des EEV von Gebäuden auf Basis der Anwendungsbilanzen der AGEb (ca. 3303PJ) und Umwandlung in CO₂-Emissionen auf Basis von CO₂-Faktoren (ca. 252Mio. t CO₂)
- 4) Beide Werte in Mio.tCO₂ werden ins Verhältnis gesetzt und ein Faktor „x“ wird bestimmt (z.B. 0,79 – hier nur beispielhaft)
- 5) Definition der jährlichen Einsparquote: z.B. 1,5% auf Basis der CO₂-Emissionen von Gebäuden, siehe Schritt 3 (ca. 3,8 Mio. t CO₂)
- 6) Berechnung des Anteils x der Energieanwendungen in Gebäuden am Absatz der einzelnen Energieträger und Bestimmung eines Faktors „x_i“ für jeden Energieträger, der Auskunft darüber gibt, wie viel Prozent Energieanwendungen in Gebäuden an den Gesamtemissionen aus dem Absatz von Gas, Öl, Strom usw. ausmachen
- 7) Allokation der Einsparquote auf die einzelnen Verpflichteten proportional zu ihrem gemeldeten Energieabsatz an den HH/GHD-Sektor und in Abhängigkeit vom Energieträger unter Anwendung des Faktors „x_i“
- 8) Schritt 6 aus Option 1 bleibt identisch (Multiplikation mit der Lebensdauer)

Pro	Contra
<ul style="list-style-type: none">- Vereinfacht Verwaltungsaufwand, weil ein Teil der Daten bereits im Rahmen des EnStatG ermittelt werden- Erfassung aller relevanter Energieträger, die zur CO₂-Minderung in Gebäuden gemäß EPBD notwendig wären- Die Einsparquote wird auf Basis des Gebäude-EEVs ermittelt und ist somit zielgerichteter- Es gibt energieträgerspezifische Einsparquoten (Verursacherprinzip)	<ul style="list-style-type: none">- Unternehmen würden verpflichtet, die nicht zwangsläufig Energie zur Nutzung in Gebäuden liefern

Option 4: Alle Verpflichteten erhalten dasselbe Einsparziel auf Basis der zu Heizzwecken versteuerten Energieerzeugnisse⁸⁰

- 1) Ermittlung sämtlicher zu Heizzwecken nach § 2 Abs. 3 EnergieStG versteuerten Energieerzeugnisse im Bemessungsjahr⁸¹ differenziert nach Energieerzeugnissen – die Daten liegen den Zollämtern vor

⁸⁰ Nähere Information unter prognos et al. 2011, S. 107ff.



- 2) Es werden alle Mengen in Abzug gebracht, für die Entlastungsanträge nach §§ 51 EnergieStG gestellt wurden (dadurch werden alle Energieerzeugnisse, die für bestimmte industrielle Prozesse und Verfahren verwendet werden, nicht adressiert)
- 3) Weitere Optionen:
 - Es werden alle Mengen in Abzug gebracht, für die Entlastungsanträge nach §§ 53 EnergieStG gestellt wurden (dadurch werden alle Energieerzeugnisse, die zur Stromerzeugung verwendet werden, nicht adressiert; hierunter fällt auch die Strom- und Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen und das EnergieStG differenziert nicht, inwieweit Energieerzeugnisse in einer KWK-Anlage zur Strom- bzw. zur Wärmeerzeugung eingesetzt worden sind)
 - Es werden die nach §§ 54,55 EnergieStG geltend gemachten Mengen in Abzug gebracht, d.h. Unternehmen des Produzierenden Gewerbes wären befreit; hierdurch würden aber Energieerzeugnisse ausgenommen, die der Raumwärme und Warmwasserversorgung dieser Unternehmen dienen
 - Es werden Anlagen, die dem EU-EHS unterliegen herausgenommen, weil sie bereits durch EHS belastet werden; allerdings würden Energieerzeugnisse ausgenommen, die der Raumwärme und Warmwasserversorgung in diesen Anlagen dienen.
- 4) Bildung der Summe der verbleibenden Energiemenge und Umwandlung in CO₂-Emissionen auf Basis von CO₂-Faktoren
- 5) Definition der jährlich zu erbringenden Einsparquote, z.B. 1,5% (1,5% von x Mio. t CO₂)
- 6) Allokation der Quote auf die Verpflichteten gemäß der Brennstoffmenge, die der Verpflichtete im Bemessungsjahr als Heizstoff im Sinne des § 2 Abs. 3 EnergieStG versteuert hat
- 7) Schritt 6 aus Option 1 bleibt identisch (Multiplikation mit der Lebensdauer)

Einbezug von Strom:

- Einbezogen werden könnten zudem alle Heizstromanbieter (allerdings werden nicht immer separate Zähler für Haushalts- und Heizstrom verwendet; die Ermittlung der Mengen gestaltet sich somit als schwierig)
- **über Daten zum Heizstrom verfügt die Bundesnetzagentur** durch ihr jährliches Monitoring zu Elektrizitätsgrößhändler und –lieferanten, allerdings sind diese nicht zwangsläufig vollständig
 - in den vergangenen Berichtsjahren sind Erhebungen zur Versorgung von Kunden mit Heizstrom (Elektrizität für unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen zum Zweck der Raumheizung, d.h. Nachtspeicherheizungen oder Wärmepumpen) durchgeführt worden

⁸¹ Gemäß Energieeffizienzrichtlinie Art. 7 der EU müsste für das Basisjahr ein Mittel aus den Jahren zwischen 2010 und 2012 gebildet werden



- umfasst wurden 621 Unternehmen, die im Berichtsjahr Heizstromkunden in ihren jeweiligen Grundversorgungsgebieten mit insgesamt 13,44 TWh Elektrizität belieferten⁸²
- Der Stromverbrauch für Beleuchtung in Nichtwohngebäuden bliebe jedoch unberücksichtigt.
- Um Strom im weiteren Sinne einzubeziehen müsste man das **StromStG** zugrunde legen (das Problem hier ist, dass es keine separate Besteuerung für Strom zum Heizen und Kühlen, für Warmwasser und zur Belüftung gibt)

Pro	Contra
<ul style="list-style-type: none">- Vereinfacht Verwaltungsaufwand, weil die Daten bereits im Rahmen des EnergieStG ermittelt werden- Gegencheck der quotenrelevanten Energiemengen durch EnergieStG möglich ohne dabei die Energiesteuer-Verwaltung zusätzlich zu belasten- Zusätzlich zu den versteuerten Brennstoffen könnte das StromStG genutzt werden, um den Stromsektor mit einzuschließen- Einfache administrative Abwicklung weil die Ausnahmemengen den Verpflichteten nicht individuell zugeordnet werden müssen (im Vergleich zu Option 5)	<ul style="list-style-type: none">- Es werden zunächst nur Brennstofflieferanten verpflichtet (Strom als gebäude-relevanter Energieträger wäre nicht erfasst) – es sei denn man bezieht Strom über das StromStG ein- Auch mit Hilfe von Entlastungstatbeständen durch § 51 kann die Prozesswärme nicht vollständig ausgeschlossen werden (durch §§ 53, 54 und 55 würde man wiederum auch gebäuderelevante Energie in Abzug bringen)- Es werden Unternehmen verpflichtet, deren Energiemengen nicht zwangsläufig zur Nutzung in Gebäuden verwendet werden (industrielle Prozesse)- Es ist zu berücksichtigen, dass es zu zeitlichen Verzögerungen kommen kann, da eine Steuerentlastung bis zum Ablauf des Folgejahres geltend gemacht werden kann und entlastete Mengen i.d.R. erst zwei Jahre nach ihrer Verwendung bekannt sind

⁸² Siehe Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt, 2012, Monitoringbericht 2012, http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2012/MonitoringBericht2012.pdf?__blob=publicationFile&v=2



Option 5: Alle Verpflichteten erhalten individuelle Einsparziele auf Basis ihrer zu Heizzwecken versteuerten Energieerzeugnisse⁸³

- 1) Ermittlung sämtlicher zu Heizzwecken nach § 2 Abs. 3 EnergieStG versteuerten Energieerzeugnisse im Bemessungsjahr⁸⁴ differenziert nach Energieerzeugnissen – die Daten liegen den Zollämtern vor
- 2) Auf Basis dieses Wertes wird eine einheitliche Quote für die jeweiligen Energieerzeugnisse (Erdgas, Heizöl...) festgelegt, z.B. -1,5%
- 3) Bevor die Quote auf die Verpflichteten alloziert wird, können diese durch einen Entlastungsantrag der zuständigen Behörde die nach den §§ 51, 53 EnergieStG von der Energiesteuer entlasteten Mengen in ihrem Lieferportfolio mitteilen (zur Erläuterung siehe Option 4)
 - hierfür müssen sie jedoch die Entlastungsbescheide, die die steuerentlastungsberechtigten Verwender von ihrem jeweils zuständigen Hauptzollamt erhalten haben, erlangen
 - dies ist insbesondere bei Kohle und Heizöl, wo die Steuerschuld schon beim Inverkehrbringer beginnt, schwierig, weil die Steuerentlastungsbescheide über die gesamte Lieferkette vom Letztverbraucher bis zum quotenverpflichteten Steuerschuldner durchgereicht werden müssten
 - bei der Belieferung eines Letztverbrauchers durch mehrere Lieferanten ist zudem genau zu definieren, welchem Lieferanten der Entlastungsbescheid zugeordnet wird – hier müsste dem Letztverbraucherlieferanten eine eigenständige Meldeverpflichtung auferlegt werden⁸⁵
- 4) Auf Grundlage der Entlastungsanträge berechnet die zuständige Behörde die individuell quotenrelevante Menge für die einzelnen Verpflichteten (-1,5% jährlich)
- 5) Umwandlung der individuellen Einsparquoten (Endenergie) in CO₂-Emissionen
- 6) Schritt 6 aus Option 1 bleibt identisch (Multiplikation mit der Lebensdauer)

Pro	Contra
<ul style="list-style-type: none">- Verursachergerechte Verpflichtung: es würden ausschließlich Unternehmen verpflichtet, die Energie zu Heizzwecken und durch Entlastungsentscheide zusätzlich zur Raumwärme liefern	<ul style="list-style-type: none">- Es werden ggf. nur Brennstofflieferanten verpflichtet und Strom als relevanter Endenergieträger in Gebäuden wäre nicht berücksichtigt – es sei denn man bezieht Strom über das StromStG ein

⁸³ siehe auch prognos et al. 2011, S. 111ff.

⁸⁴ Gemäß Energieeffizienzrichtlinie Art. 7 der EU müsste für das Basisjahr ein Mittel aus den Jahren zwischen 2010 und 2012 gebildet werden

⁸⁵ Die Vorgehensweise ist vergleichbar mit der Selbsterklärung, die UdPG derzeit nach §§ 54, 55 EnergiStG gegenüber ihrem Wärmelieferanten erbringen



Pro	Contra
<ul style="list-style-type: none">- Gegencheck der quotenrelevanten Energiemengen durch EnergieStG möglich ohne dabei die Energiesteuer-Verwaltung zusätzlich zu belasten- Verursachergerechte Verpflichtung: es würden ausschließlich Unternehmen verpflichtet, die Energie zu Heizzwecken und durch Entlastungsentscheide zusätzlich zur Raumwärme liefern	<ul style="list-style-type: none">- Auch mit Hilfe von Entlastungstatbeständen durch § 51 kann die Prozesswärme nicht vollständig ausgeschlossen werden (durch §§ 53, 54 und 55 würde man wiederum auch gebäuderelevante Energie in Abzug bringen)- Großer administrativer Aufwand für Verpflichtete und Behörde, da die Energiemengen und alle Ausnahmetatbestände den Verpflichteten individuell zugeordnet werden müssen- Es ist zu berücksichtigen, dass es zu zeitlichen Verzögerungen kommen kann, da eine Steuerentlastung bis zum Ablauf des Folgejahres geltend gemacht werden kann und entlastete Mengen i.d.R. erst zwei Jahre nach ihrer Verwendung bekannt sind

Anhang 4: Zusammenfassende Darstellung der Charakteristika des ausgewählten Referenz-Wohngebäudes

Basierend auf der Deutschen Wohngebäudetypologie (IWU 2010) dominieren bei dem bzgl. der Gesamtwohnfläche bedeutendsten Gebäudetyp der Einfamilienhäuser im Bestand die Baualtersklassen 1958-1968. Diese bildeten daher die Grundlage der Betrachtungen.

Gebäude- kategorie	Ausgewählte repräsentative Geometrie und Qualität der Ge- bäudehülle	Quelle	Referenzgebäude- Geometriedarstellung
Einfamilien- haus (freistehend)	<u>Geometrie</u> EFH_E – 1958-1968 242 m ² <u>Energetische Qualität der Referenz</u> modernisiert gem. [IWU Gebäude, 2010]	[Loga et al. 2003]	

Gebäudekategorie	Parameter	Ausgangszustand der Gebäude	Einheit
Einfamilienhaus (freistehend)	U-Dach	0,25	W/m ² .K
	U-Wand	0,34	W/m ² .K
	U-Fenster	1,30 (1,52)*	W/m ² .K
	U-Boden	0,52	W/m ² .K
	HW/WW- Erzeugung	Brennwertkessel (1987-1994 Niedertempe- raturkessel)*	Brennwertkessel
	Energieträger	Heizöl	Heizöl

Quelle: IWU Gebäude, 2010

Anhang 5: Beschreibung der ausgewählten Beispielmaßnahmen

Ersatz von elektrischen Nachtspeicherheizungen (NSH)

Nachtspeicherheizungen (NSH) sind im Vergleich mit anderen Heizungssystemen am ineffizientesten und weisen den schlechtesten Gesamtwirkungsgrad auf. Gemäß dem Mikrozensus 2010 werden in Deutschland noch über 1,2 Mio. Wohneinheiten mit sog. „Nachtspeicherheizungen“ beheizt, mit einem Verbrauch von knapp 20 TWh/Jahr, entsprechend etwa 13% des gesamten Haushaltsstromverbrauchs (AG Energiebilanzen 2011).

Ziel ist es, diese Geräte durch effiziente zentrale Pumpenwasserheizungen (Brennwerttechnik oder Biomasse-Heizungen) zu ersetzen. Dafür kann ein Programm zum Einsatz kommen, das gezielte Beratung und finanzielle Anreize zur Umstellung miteinander kombiniert.

Es wird davon ausgegangen, dass keine oder nur unzureichende finanzielle Förderprogramme auf Bundesebene existieren. Das vorgeschlagene Programm beinhaltet explizit die Bereitstellung von Fördermitteln für den gleichzeitigen Austausch von Nachtspeicherheizungen sowie elektrischer Warmwasserbereitung in den bisher elektrisch beheizten Gebäuden.

Eine finanzielle Förderung des Austauschs von Nachtspeicherheizungen sollte aufgrund des Mieter-/Vermieter-Dilemmas den Unterschied zwischen Eigentümer/Eigennutzer sowie Vermieter berücksichtigen, da Vermieter nicht in den Genuss der eingesparten Energiekosten kommen und daher für gewöhnlich ein geringes Interesse an einer Umrüstung haben. Die Fördersätze für Vermieter sollten bei Fremdnutzung höher ausfallen. Dies ist in den für erforderlich gehaltenen finanziellen Anreizen berücksichtigt, bei einer durchschnittlichen Förderung von 1495€. Da Gebäude mit mehr als sechs Wohneinheiten gemäß EnEV 2009 umstellungs verpflichtet sind, werden diese nicht adressiert. Wenn die verbleibenden Wohneinheiten mit Nachtspeicherheizungen innerhalb von 15 Jahren auf effiziente Gaszentralheizungen umgestellt würden, ergibt sich daraus ein theoretisches Potenzial von rund 60.000 Wohneinheiten/Jahr.

Solarthermische Anlage (Raumwärme Solarflachkollektoren)

Solarthermische Anlagen wandeln Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie um. Durch den Einsatz in Gebäuden kann der Verbrauch fossiler Energieträger deutlich reduziert werden. Solarthermische Anlagen werden in Deutschland im Rahmen des MAP gefördert.

Zusatzkosten einer solarthermischen Anlage gegenüber dem Referenzsystem (konventioneller Brennwertkessel), der gewährte Förderzuschuss und Einsparungen sind exemplarisch für ein saniertes EFH auf Basis von Fichtner et al. (2010) dargestellt. Aufgrund ihres dominanten Anteils mit rund 75% an der installierten Gesamtleistung (Summe Röhrenkollektor, Flachkollektor; jeweils für die

Warmwasser- und Raumwärmenutzung) werden lediglich Solarflachkollektoren für Raumwärme dargestellt. Die BAFA fördert die Installation solarthermischer Anlagen in EFH.

Fichtner et al. (2010) beziffern, basierend auf Zielen der BMU-Leitstudie und Marktentwicklungen, das Gesamtpotential eines Zubaus bei der Kollektorfläche von solarthermischen Anlagen auf insgesamt 2-3 Mio. m² pro Jahr im Zeitraum 2010-2015. Basierend auf dem Anteil von Solarflachkollektoren für Raumwärmeerzeugung an der installierten Gesamtleistung solarthermischer Anlagen, wird ein erschließbares jährliches Potential von 100.000 Förderfällen für Flachkollektoren zur Raumwärmebereitstellung angenommen.

Mini-KWK-Anlage

Durch Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), d.h. der simultanen Erzeugung von Strom und Nutzwärme, und die damit einhergehende Effizienzsteigerung, wird der benötigte Brennstoffeinsatz in der Summe deutlich reduziert.

Für die Zukunft ist zu erwarten, dass die Bedeutung kleiner KWK-Anlagen weiter wachsen wird. Das BMU (2012) geht beispielsweise davon aus, dass die Netto-KWK-Stromerzeugung (z.B. aufgrund überschüssigem Wind- und PV-Strom im Energiesystem) von 2009 bis 2025 insgesamt um rund 60% auf 137 TWh pro Jahr steigen wird. Die Stromerzeugung aus KWK-Anlagen bei der Objektversorgung (bis 50 kWel) wird nach Ergebnissen der Studie im gleichen Zeitraum um mehr als das 13-fache auf 13 TWh steigen.

Diese Entwicklung wird jedoch nur möglich sein, wenn die Wirtschaftlichkeitslücke, wie sie für kleine Objekt- und Nahwärme-KWK (vgl. IZES/Wuppertal Institut/BEI 2011) besteht, geschlossen wird. Ohne Förder- und begleitende Beratungsprogramme ist die oben beschriebene Entwicklung kaum möglich.

Das innerhalb des Projektes EMSAITEK (IZES/Wuppertal Institut/BEI 2011) beschriebene Maßnahmenpaket zielt auf die Initiierung und Förderung von kleinen KWK-Anlagen im Leistungsbereich bis 50 kWel. Die durchschnittlichen Prämienkosten (basierend auf dem BAFA-Programm) belaufen sich auf 4900 €. Das erschließbare Gesamtpotential wird mit insgesamt 350.000 Förderfällen beziffert. Wir gehen davon aus, dass 10.000 Förderfälle pro Jahr erreicht werden können.

Energieeffiziente Beleuchtung im Bereich GHD

Bereits **Error! Reference source not found.** veranschaulichte die Bedeutung der Beleuchtung beim Primärenergieverbrauch im Vergleich zu Raumwärme, Warmwasser und Kühlung im GHD-Sektor. Nach IZES/Wuppertal Institut/BEI (2011) betrug 2007 der Anteil der Beleuchtung am Stromverbrauch im Bereich GHD 21,5%. Nach Berechnungen des Wuppertal Instituts entfallen etwa 50 bis 60% des Stromverbrauchs typischer Büro- und Verwaltungsgebäude ohne Klimatisierung und mechanische Be- und Entlüftung auf die Beleuchtung. Obwohl die Einsparpotenziale mit 50-80% als

hoch eingeschätzt werden (Stand 2005)⁸⁶, bleibt oft die Realisierung aufgrund geringer Priorisierung und fehlendem Bewusstsein hinsichtlich der Einsparmöglichkeiten in den Unternehmen aus.

Der Einsatz effizienter Beleuchtungssysteme im Bereich GHD kann über eine Initial- und Förderberatung und eine Prämie für die Investition angestoßen werden (vgl. IZES/Wuppertal Institut/BEI 2011).⁸⁷

Eine Prämienzahlung für Investitionen in Höhe von 10 € pro Leuchte soll die Umsetzung besonders attraktiv für die Unternehmen machen. Die Durchführung einer qualifizierten Beleuchtungsplanung wird für den Erhalt der Prämie vorausgesetzt, wobei diese zusätzlich mit 5 € pro Leuchte gefördert wird. Es wird angenommen, dass im Durchschnitt pro Fall (d.h. Gebäuden eines teilnehmenden Unternehmens) 50 Leuchten ersetzt werden. Die Initial- und Förderberatung wird mit 400 € pro Fall angesetzt. Pro Leuchte werden im Durchschnitt 70 kWh Strom pro Jahr eingespart. Wird das erschließbare Potenzial in Deutschland innerhalb von sechs Jahren erschlossen, ergibt sich daraus ein theoretisches Förderpotenzial von rund 130.000 Förderfällen pro Jahr.

Austausch alter Heizkessel durch Pelletkessel

Wie oben dargestellt, umfasst der Wärmebereich in Privathaushalten einen großen Teil des deutschen Endenergieverbrauchs. In den neuen Bundesländern werden 55%, in den alten Bundesländern 75% der Gebäude mit Block- oder Zentralheizungen beheizt (Destatis 2010, S. 14), der Rest mit Fernwärme (v.A. in den neuen Bundesländern), Etagenheizungen oder Öfen. Holz und regenerative Energien kommen nur in geringem Umfang zum Einsatz. Das technische Potenzial für die deutsche Pelletproduktion liegt bei ca. 5-6 Mt/Jahr (Döring 2012, S. 18), bei einem aktuellen Verbrauch von 1,88 Mt/Jahr (DEPV 2013). Damit besteht ein Ausbaupotenzial mit heimischen Pellets betriebener Pelletheizungen um rund den Faktor 3.

Der Austausch alter Heizkessel durch moderne Biomassekessel stellt daher nicht nur ein Potenzial zur Effizienzsteigerung dar (moderne Pelletkessel erreichen nahezu die thermische Effizienz moderner Gas- und Ölheizungen), sondern hat mit der Substitution fossiler Brennstoffe durch Biomasse („fuel-switching“) ein hohes Einsparpotenzial an THGs.

Pelletkessel werden im Rahmen des Marktanreizprogramms durch das BAFA gefördert. In der Evaluierung des Förderjahres 2009 (BMU 2009), wurden Pelletkessel als besonders förderwürdig betrachtet. Aktuell wird daher für den Einbau neuer Pelletkessel (5-100 kW Nennwärmeleistung) eine Prämie von

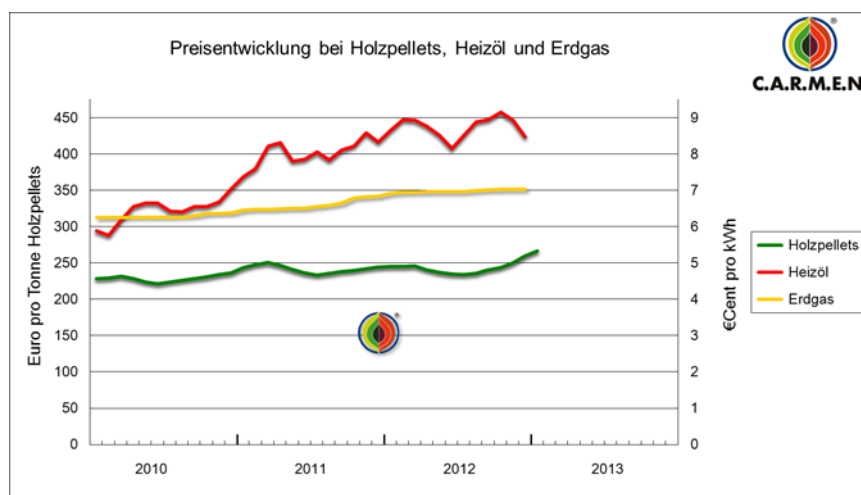
⁸⁶ Beratung und Sensortechnik für energieeffiziente Bürobeleuchtungssysteme, Wuppertal Institut 2005.

⁸⁷ Die Initialberatung sollte in ein breiteres Portfolio aus Verbrauchsbereichen (Wärme, Belüftung etc.) eingebettet sein, um Synergien zu nutzen. Die Einsparpotenziale werden im Rahmen der Impulsberatung bei den Kunden vor Ort analysiert und die Möglichkeiten zur Umsetzung aufgezeigt. Im Segment der Raumbeleuchtung in Büros und Verwaltungsgebäuden sowie in Gaststätten und Werkstätten kann von einem geringen Beratungsaufwand und einer kosteneffizienten Umsetzung des Förderprogramms ausgegangen werden.

Im ERP-Umwelt- und Energieeffizienz-Darlehensprogramm der KfW für KMU werden ebenfalls Beleuchtungsmaßnahmen gefördert, jedoch sind diese breit angelegt und technologieunspezifisch; diese Finanzierungsmöglichkeit würde sich gut mit einem direkten Anreiz durch ein Prämienangebot ergänzen.

2.400€ gezahlt, bei Ergänzung mit neuem Pufferspeichervolumen von mindestens 30l/kW 2.900€ (BAFA 2013). Im Jahr 2013 beträgt das Gesamtvolumen 400 Mio. € (Baulinks 2013). Im BAFA-Evaluierungsbericht 2010 (basierend auf Brennstoffpreisen von Feb. 2009) liegen die Wärmegestehungskosten für Pellets (23,3ct/kWh) deutlich über Heizöl (15,7ct/kWh) und über Gas (19,2ct/kWh). Diese Spreizung dürfte sich in den vergangenen Jahren reduziert haben. Während Betriebskosten wie Wartung und Reinigung bei Pelletheizungen auch gegenwärtig noch höher sein dürften als bei Gas- und Ölheizungen (TFZ 2010, S. 59), dürften die Verbrauchskosten dank relativ höherer Preise für fossile Brennstoffe (s. Abb. 7) mittlerweile geringer sein.

Endkundenpreisentwicklung bei Holzpellets, Heizöl und Erdgas



Quelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

Für die Abschätzung dieses Programms werden die Parameter des BAFA-Pelletkessel-Förderprogramms übernommen. Für eine Implementierung ist eine Ausweitung auf weitere Biomassefeuerungen (Scheitholz- und Hackschnitzelkessel, Pelletöfen) wie bei BAFA der Fall, sinnvoll.

In der ersten Phase des Marktanreizprogramms (2006-2007) wurden 32.292 Pelletkessel gefördert (TFZ 2010, S. 21). Nach Anhebung der Förderung und Verbesserung der Wirtschaftlichkeit durch die Brennstoffpreisentwicklung kann also von einer Förderung von mindestens 16.000 Pelletkesseln pro Jahr ausgegangen werden.

Für das Kesseltauschprogramm wird angenommen, dass ein Austausch ohnehin fällig gewesen wäre und dass die geförderten Anlagen die alternative Neuanschaffung moderner Gas- und Ölheizungen ersetzen.⁸⁸ Mit dieser konservativen Annahme führt das Programm daher zu kaum veränderten Endenergieverbräuchen, sondern zu zusätzlichen Pellet- und reduzierten Gas-/Ölverbräuchen (Fuel Switch).

⁸⁸ Davon 50% Gas-, 50% Ölheizungen

Außenwanddämmung

Laut IWU (2010) verfügen in der Bundesrepublik ca. 28% der Altbauten, die vor 1978 errichtet wurden über eine nachträgliche Dämmung der Fassade. Laut EnEV2009 ist bei einer bestehenden Wand mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten größer $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bei einer Erneuerung des Außenputzes ein U-Wert von mindestens $0,24 \text{ W}/\text{m}^2 \text{K}$ einzuhalten. Im Fall eines einschaligen Mauerwerks ist für die nachträgliche Dämmung der Außenwand der alte Putz tragfähig herzurichten, um anschließend ein Wärmedämmverbundsystem mit geeigneten Dämmeigenschaften aufbringen zu können. Von der KfW wird derzeit eine über die Anforderungen der EnEV hinausgehende Fassadensanierung durch die Vergabe eines zinsgünstigen Kredits gefördert, wenn der erreichte U-Wert der Fassade maximal $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ beträgt. Da bei Fassadensanierungen zum einen von sehr langen Lebensdauern (30 Jahre gem. DIN EN 15459, in Realität sind die Sanierungsintervalle jedoch häufig noch größer) auszugehen ist und zum anderen bei einer Vielzahl von Altbauten eine energetisch hochwertige Fassadendämmung nicht möglich ist, ist es im Sinne der Zielerreichung im Gebäudesektor sinnvoll die i.d.R. verhältnismäßig geringen Mehrkosten für eine Fassadendämmung bis hin zur technisch sinnvollen Maximaldämmstärke vorzunehmen.

Dachdämmung

Über 50% der Altbauten vor 1978 verfügen über eine nachträgliche Dämmung des Daches. In den Anforderungen der EnEV2009 wird zwischen Steildächern, Flachdächern und obersten Geschoßdecken unterschieden. Bei Steildächern ist bei einer Erneuerung der Dachhaut ein U-Wert von mindestens $0,24 \text{ W}/\text{m}^2 \text{K}$ einzuhalten. Die Anforderung gilt jedoch als erfüllt, falls der zur Verfügung stehende Zwischensparrenraum vollständig ausgefüllt wird. Wird eine bessere Dämmung angestrebt ist i.d.R. eine Aufsparrendämmung erforderlich, die mit deutlichen Mehrkosten verbunden ist. Von der KfW wird derzeit eine über die Anforderungen der EnEV hinausgehende Dachdämmung durch die Vergabe eines zinsgünstigen Kredits gefördert, wenn der erreichte U-Wert des Daches maximal $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ beträgt. Da auch bei Dachsanierungen zum einen von sehr langen Lebensdauern auszugehen ist, ist es auch hier im Sinne der Zielerreichung im Gebäudesektor sinnvoll die bei einer ohnehin geplanten Aufsparrendämmung verhältnismäßig geringen Mehrkosten für eine höhere Dämmstärke vorzunehmen.

Fenstertausch

Gemäß DIN EN 15459 werden die Fenster alle 20 Jahre erneuert. Dabei werden i.d.R. die alten Fenster demontiert und entsorgt und an deren Stelle neue eingesetzt. Gemäß EnEV2009 müssen die neuen Fenster in Fassaden bei Ersatz einen U-Wert von mindestens $1,3 \text{ W}/\text{m}^2 \text{ K}$ einhalten. Die KfW fördert den Fensterersatz als Einzelmaßnahme durch die Vergabe eines zinsgünstigen Kredits, wenn der U-Wert des neuen Fensters maximal $0,95 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ beträgt. Dieser U-Wert wird bei normalen Fenstergrößen ($> 1,5 \text{ m}^2$) durch eine Dreischeibenverglasung mit sog. warmen Randverbund erreicht. Ein



geringerer U-Wert kann durch einen gedämmten Rahmen erreicht werden. Im Gegensatz zu den Dämmungsmaßnahmen besteht bei den Fenstern ein nahezu proportionaler Zusammenhang zwischen Mehrkosten und Verbesserung des Wärmeschutzes.

Übersicht über Einsparungen und Kosten der Maßnahmen

Pro Fall	Förderung	Einsparung (MWh/Jahr)				Kosten (€)		
Maßnahmen		Strom	Gas	Öl	Pellets	Vollkosten	Mehrkosten ggü. Standardtechnik	Laufzeit (Jahre)
Sanierung EFH Fenster BAT 0,75 W/(m²K)	10% der förderfähigen Kosten, bis zu 5.000 € pro Wohneinheit	0,01		5,8		15.800 - 17.300	2.300 - 3.800	20
Sanierung EFH Dach BAT 0,08 W/(m²K)	10% der förderfähigen Kosten, bis zu 5.000 € pro Wohneinheit	0,2		12,1		45.400	14.000	30
Sanierung EFH Fassade BAT 0,12 W/(m²K)	10% der förderfähigen Kosten, bis zu 5.000 € pro Wohneinheit	0,3		17,4		21.400 - 24.900	4.000 - 6.800	30
Ersatz Nachtspeicherheizungen	1495 €	15,8	-17,4			10.850	6.420	15
Solarthermische Anlage (EFH)	1470 €		1,9	1,9		18.250	12.890	18
Zubau Mini-KWK-Anlage	4906 €	43,2	-52,1			37.125	32.700	20
Einsatz energieeffiziente Beleuchtung (GHD)	750 €	3,5					1.400	15
Austausch alte Heizkessel gegen Pelletkessel (EFH/ZFH)	2.900 €		18,7	15,9	-32,7	18.050	10.270	18

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis verschiedener Studien (BMVBS Nr. 07/2012, BMVBS Nr. 05/2012; BMVBS Nr. 08/2012; IWU EnEV, 2011; BBR Nr. 18/2008; Dena, 2012; Eurima, 2012; BPIE, 2011)

Anhang 6: Verwendete Rahmendaten für die Kalkulation

Für die Kalkulation der Einspar- und Kosteneffekte der acht Beispielmaßnahmen wurden folgende Annahmen bzgl. der Zins- und Diskontsätze sowie der Energiepreise getroffen:

Zins- und Diskontsätze

Zinssatz	%	Annahme
Diskontsatz Gebäudeeigentümer	3	Basierend auf langfristiger Verzinsung. Relevant für die Diskontierung der Energiekosteneinsparungen für Gebäudeeigentümer
Diskontsatz für CO ₂ -Einsparungen	0	CO ₂ -Einsparungen werden nicht diskontiert (Design-Option Verpflichtungssystem, s. Kap. 4.4)

Energiepreise 2012

Energieträger	Energiepreise (€/kWh)	Quelle
Haushaltskunden		
Strom	0,2873	BDEW 2013, inkl. MWSt
Gas	0,0648	Destatis 2013 (Daten für 2. HJ 2012, inkl. MWSt)
Heizöl	0,0896	Destatis 2013 (Daten für Durchschnitt 2012 bei Lieferung 40-50hl, inkl. MWSt)
Pellets	0,0550	CARMEN Preisdaten für Mai 2013, Lieferung 5t inkl. MWSt.
GHD		
Strom	0,2414	BDEW 2013, exkl. MWSt
Gas	0,0545	Destatis 2013 (Daten für 2. HJ 2012, exkl. MWSt)
Heizöl	0,0753	Destatis 2013 (Daten für Durchschnitt 2012 bei Lieferung 40-50hl, exkl. MWSt)
Pellets	0,0514	CARMEN Preisdaten für Mai 2013, Lieferung 5t exkl. 7% MWSt.



Energiepreise 2030 (Schätzung auf Basis von Preissteigerungsraten s. Anmerkung)

Energieträger	Energiepreise (€/kWh)	Quelle
Haushaltskunden		
Strom	0,3867	BDEW 2013, inkl. MWSt
Gas	0,0872	Destatis 2013 (Daten für 2. HJ 2012, inkl. MWSt)
Heizöl	0,1397	Destatis 2013 (Daten für Durchschnitt 2012 bei Lieferung 40-50hl, inkl. MWSt)
Pellets	0,0691	CARMEN Preisdaten für Mai 2013, Lieferung 5t inkl. MWSt.
GHD		
Strom	0,3249	BDEW 2013, exkl. MWSt
Gas	0,0733	Destatis 2013 (Daten für 2. HJ 2012, exkl. MWSt)
Heizöl	0,1174	Destatis 2013 (Daten für Durchschnitt 2012 bei Lieferung 40-50hl, exkl. MWSt)
Pellets	0,0646	CARMEN Preisdaten für Mai 2013, Lieferung 5t exkl. 7% MWSt.

Anmerkung: Die hier ausgewiesenen Energiepreise werden zur Berechnung der Energiekosteneinsparungen aus Gebäudeeigentümer-Perspektive benötigt. Da diese über die gesamte Lebensdauer einer Maßnahme anfallen (hier 15-30 Jahre) und von zukünftigen Energiepreissteigerungen auszugehen ist, werden in den Berechnungen für das Hochpreisszenario mittlere Energiepreise zugrunde gelegt. Dafür werden geschätzte Preise des Jahres 2030 ermittelt. Als Basis für die Preissteigerungen gelten die Steigerungen die sich aus EREC et al. 2012 ergeben: Für Strom, Gas und Pellets 2% p.a., für Heizöl 3% p.a.

Emissionsfaktoren nach GEMIS 4.8

Energieträger	Emissionsfaktoren	Quelle
Strom	0,560	GEMIS 4.8 (KEA 2013)
Gas	0,240	GEMIS 4.8 (KEA 2013)
Heizöl	0,315	GEMIS 4.8 (KEA 2013)
Pellets	0,026	GEMIS 4.8 (KEA 2013)

Anhang 7: Grenzvermeidungskosten der untersuchten Maßnahmen in €/tCO₂

Die folgende Tabelle schlüsselt die der Abbildung 6, 7 und 8 zugrundeliegenden Hintergrunddaten auf. Die Methodik zur Berechnung der Grenzvermeidungskosten der untersuchten Maßnahmen wird in Kapitel 5.1.3 und 5.2.2 dargelegt. Ein Beispiel zur Herleitung findet sich unten.

	Einheit	NSH	KWK	Solarthermie	Pellet- heizung	Beleuchtung GHD	Fenster BAT	Dach BAT	Fassade BAT
Potenzial	Mt/a	0,3	0,4	0,1	0,1	0,3	0,5	1,0	1,5
Gebäudeeigentümer (inkl. Förderung)									
Grenzvermeidungs- kosten (Preise 2013)	€/t	-380,6	-294,8	407,6	-9,9	-246,3	-168,3	-43,5	-90,1
Grenzvermeidungs- kosten (Preise 2030)	€/t	-535,3	-436,0	331,6	-60,6	-338,8	-256,4	-109,1	-155,7
Gebäudeeigentümer (ohne Förderung)									
Grenzvermeidungs- kosten (Preise 2013)	€/t	-360,3	-274,8	480,9	8,5	-221,6	-79,9	-1,3	-62,9
Grenzvermeidungs- kosten (Preise 2030)	€/t	-515,0	-416,0	404,9	-42,2	-314,2	-168,0	-66,9	-128,5
Verpflichtete									
Grenzvermeidungs- kosten (nur Förder- kosten)	€/t	24,6	22,2	89,0	20,8	36,8	98,8	46,1	29,8



Herleitung der Grenzvermeidungskosten am Beispiel der Maßnahme „Fassade BAT“

Einsparung pro Jahr	kWh	kg CO ₂ /kWh	t CO ₂
Strom	326	0,58	0,19
Gas	0	0,25	0
Öl	17.415	0,32	5,49
Gesamt	17.741		5,67
Über Lebenszyklus = 30 Jahre	532.330		170,23

Gebäudeeigentümer

- Setzen technische Maßnahme um
- Tragen die Investitionskosten
- Profitieren von Lebenszyklus-Energiekosteneinsparungen
- Erhalten Förderung von Verpflichteten und treten im Gegenzug generierte Einsparzertifikate an diese ab
- (Alternativ: setzen Maßnahmen eigenständig um und bieten Zertifikate am Markt an)

Energiekosteneinsparung (konstante Preise)

- Lebenszyklus-Energiekosteneinsparung (ohne Diskontierung): 49.638€
- Lebenszyklus-Energiekosteneinsparung (mit Diskontierung): 20.451€

Energiekosteneinsparung (steigende Preise)

- Lebenszyklus-Energiekosteneinsparung (ohne Diskontierung): 76.743€
- Lebenszyklus-Energiekosteneinsparung (mit Diskontierung): 31.618€

Kosten für Gebäudeeigentümer / Maßnahme	Konst. Preise in €	Steig. Preise in €
Mehrkosten (ggü. Standardtechnologie)	9.742	9.742
Nutzen für Gebäudeeigentümer/Maßnahme		
Lebenszyklus-Energiekosteneinsparung (diskontiert)	20.451	31.618
Gesamt-(Saldo- oder Netto-)kosten	-10.709	-21.876
Reine Technikkosten/t Lebenszyklus-Einsparung (170,23 t, s.o.)	-63	-129
Finanzieller Anreiz	4.630	4.630
Gesamt-(Saldo- oder Netto-)kosten inkl. finanzieller Anreiz	-15.339	-26.506
Kosten/t Lebenszyklus-Einsparung inkl. finanzieller Anreiz	-90	-155



Verpflichtete

- Müssen Verpflichtung durch Nachweis von Zertifikaten erfüllen
- Erwerb von Zertifikaten durch eigene Beratungs- und Förderprogramme oder im Markt
- Hier Darstellung der Kosten eigener Programme, um Grenzvermeidungskosten darzustellen
(=> relative Attraktivität der Maßnahmen für Verpflichtete)
- Basis: so weit wie möglich Kosten heutiger KfW- und BAFA-Programme, weil beste verfügbare empirische Basis
- Erwartet: Überwälzung der Kosten in Energiepreise (nicht in Potenzialkurven berücksichtigt, Darstellung hinten)

Kosten für Verpflichtete/Maßnahme	€
Finanzielle Anreize/Förderkosten	4.630
Beratungskosten	300
Administration und Marketing (Ann. 5% d. Prämie)	232
Gesamt	5.162
Kosten/t Lebenszyklus-Einsparung (170,23 t, s.o.)	30

Anhang 8: Berechnung der Höhe der Energie-Preisaufschläge

Dieser Abschnitt beschreibt die Methodik der Abschätzung der durchschnittlichen Aufschläge, die Verpflichtete auf die Energiepreise erheben würden, um die Ausgaben für die Effizienzmaßnahmen zu decken. Da nicht *ex-ante* abgeschätzt werden kann, welche Verpflichtete welche Maßnahmen umsetzen, wird hier von einer gleichmäßigen Verteilung ausgegangen.

Die Berechnung erfolgt in zwei Schritten:

- 1) Berechnung des nötigen Finanzierungsvolumens pro Maßnahme kumuliert über alle Maßnahmen pro Jahr; und
- 2) Verteilung nach Energieträgern und Berechnung der überwälzten Kosten je kWh Endenergie.

Zentrale Annahmen sind dabei:

- Vollständige Potenzialausschöpfung
- Gebäudesanierung auf BAT-Niveau (nicht nur EnEV oder KfW-Standards)
- Berücksichtigung aller Standardmaßnahmen (unabh. von Kosten/tCO₂), die zur Zielerreichung von 1,5% (bzw. 1,46% , s.u.) notwendig sind
- nur die entstehenden Kosten für die Programme werden gewälzt
- in einer weiteren Rechnung werden zusätzlich die entstehenden Produzentenrenten gewälzt

Ausgaben aus Verpflichtetenperspektive

a) Ausgaben nur für tatsächliche Programm-/Förderkosten

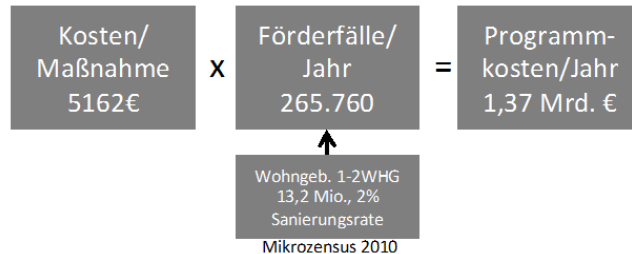
Zur Berechnung des Fördervolumens F_i pro Programm i werden die Förderkosten f_i (fin. Anreize, Beratungs- und Verwaltungskosten) mit den jährlich maximalen Förderfällen (erschließbares Potenzial) x_i multipliziert.

$$F_i = f_i x_i$$

Das gesamte jährliche Fördervolumen F für alle n Programme ergibt sich demnach aus der Summe der m Einzelmaßnahmen.

$$F = \sum_{i=1}^n F_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij} x_{ij}$$

Beispiel Berechnung F_i anhand Beispielmaßnahme „Fassadensanierung BAT“



Alle Programme zur Erreichung des 1,5%-Ziels summieren sich auf ca. 3,5 Mrd. €.

b) Ausgaben bei 100% Handel

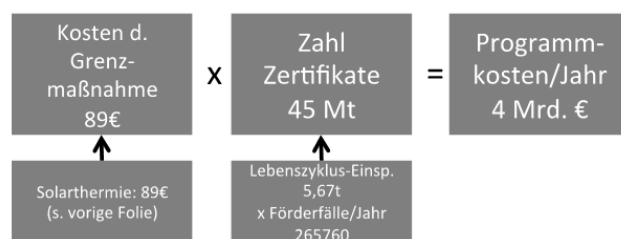
Im Fall des Handels aller Zertifikate und des Aufkaufs dieser durch die Verpflichteten muss ein einheitlicher Markt-Grenzpreis bezahlt werden. Die Kosten für ein Programm bei Handel H_i ergeben sich daher aus den Lebenszyklus-Einsparungen im Rahmen des Programms s_i (Zahl der Zertifikate) multipliziert mit dem einheitlichen Grenzpreis h .

$$H_i = s_i h$$

Die Gesamtkosten H ergeben sich demnach aus der Summe der einzelnen Programmkosten:

$$H = \sum_{i=1}^n H_i = \sum_{i=1}^n s_i h$$

Beispiel Berechnung H_i anhand Beispielmaßnahme „Fassadensanierung BAT“



Alle Programme zur Erreichung des 1,5%-Ziels summieren sich auf ca. 8,8 Mrd. €.

Einnahmen aus Verpflichtetenperspektive

Das Aufkommen (vgl. Kap. 4.6) sollte nach dem Verursacherprinzip auf Basis des Energieträgers e durch die Verpflichteten entsprechend ihrem Anteil g_e am Primärenergieverbrauch in Gebäuden E_{gebPE}^{e} (Quelle siehe Kap.2.1) getragen werden. Es wird angenommen, dass erneuerbare Energien von der Überwälzung ausgenommen sind (Verursacherprinzip).

$$g_e = \frac{E_e^{GebPE}}{\sum_{e=1}^n E_e^{GebPE}}$$

Das insgesamt zu generierende Aufkommen A_{ei} je Energieträger e und Programm i ist also

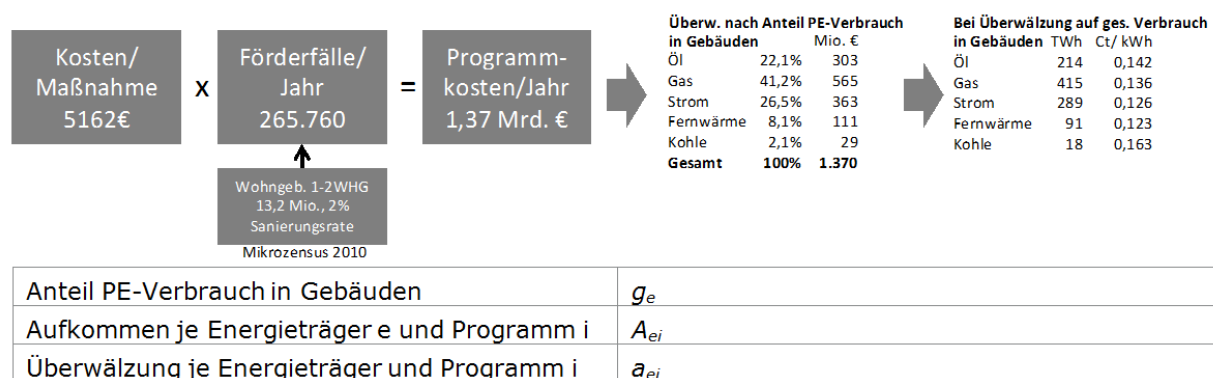
$$A_{ei} = F_i g_e$$

Dieses Aufkommen wird jedoch nicht nur über den Gebäudeenergieverbrauch, sondern durch den gesamten Endenergieverbrauch generiert, da zwischen verschiedenen Energieverwendungen nicht diskriminiert werden kann – die Kosten werden auf den Energieträger ungeachtet seiner Verwendung gewälzt. Die Datenbasis der Endenergieverwendung bilden die aktuellsten Daten der AG Energiebilanzen (2012). Der zu erwartende Preisaufschlag pro Maßnahme je kWh a_{ei} ergibt sich aus dem Verhältnis von A_{ei} zum Gesamt-Endenergieverbrauch E_e^{EE} je Energieträger e .

$$\text{Je Energieträger und Maßnahme: } a_{ei} = \frac{F_i g_e}{E_e^{EE}}$$

$$\text{Je Energieträger: } a_e = \sum_{i=1}^n a_{ei} = \sum_{i=1}^n \frac{F_i g_e}{E_e^{EE}}$$

Beispiel Berechnung Überwälzung anhand Beispielmaßnahme „Fassadensanierung BAT“, im Fall der Überwälzung von ausschließlich den Programmkosten



Ergebnisse

Je nach Programm entsteht so ein kalkulatorischer Förderbedarf F_i zwischen 54 Mio. €/Jahr (Pelletkesselförderung) und 1,5 Mrd. € (BAT-Dachsaniierung). Der jährliche Förderbedarf F für das gesamte Maßnahmenpotenzial beläuft sich so auf rund 4,55 Mrd. €. Dieser Betrag beinhaltet die Erschließung des gesamten Potenzials und den Ersatz aller CO₂-Gebäudesanierungsprogramme der KfW und des MAPs der BAFA.

Zur Erschließung der rechnerisch zur Erreichung des 1,5%-Ziels nötigen Maßnahmen (ohne KfW-Fenstersanierungsprogramm) wäre ein Finanzierungsvolumen in Höhe von ca. 3,55 Mrd. € notwendig (s. Tabelle). Würden alle Zertifikate am Markt gehandelt, würden hohe Produzentenrenten realisiert; eine Gesamtsumme von 8,76 Mrd. € müsste entsprechend auf die Energieträger überwälzt werden.



Überwälzung: Zwischenergebnisse und Ergebnisse für Erreichung des 1,5%-Ziels

Jahreswert	Einheit	Öl	Gas	Strom	Fernwärme	Kohle	EE	Gesamt (ohne EE)	Quelle
Verbrauch Primärenergie in Gebäuden E_e^{PE}	PJ	839,9	1562,4	1005,3	308,1	80,2	375,3	3795,9	Basis BMWi 2012
Anteil g_e	%	22,1	41,2	26,5	8,1	2,1	0,0	100,0	berechnet
Verbrauch Endenergie (GHD und HH) E_e^{EE}	TWh	214,3	414,7	288,8	90,6	17,8	10,5	1026,2	AG EB (2012)
Überwälzung nur Programmkosten Energietr. A_{ei}	Mrd. €	0,79	1,46	0,94	0,29	0,075	0	3,55	berechnet
Erwarteter Preisaufschlag a_{ei}	ct/kWh	0,37	0,35	0,33	0,32	0,42	–	–	berechnet
Überwälzung inkl. Produzentenrente Energietr. A_{ei}	Mrd. €	1,94	3,61	2,32	0,71	0,19	0	8,76	berechnet
Erwarteter Preisaufschlag a_{ei}	ct/kWh	0,90	0,87	0,80	0,79	1,04	–	–	berechnet

Würde das angestrebte Minderungsziel geringfügig auf 1,46% gesenkt (gleiches Maßnahmenportfolio wie beim 1,5%-Ziel abzüglich solarthermischer Anlagen), würde sich das notwendige Fördervolumen auf 3,37 Mrd. € reduzieren. Würden alle Zertifikate am Markt gehandelt werden, wonach ein CO₂-Grenzpreis in Höhe von 46 €/t entstehen würde (anstatt 89 €/t bei einer jährlichen Zielsetzung von 1,5%) reduzieren sich die umzulegenden Gesamtkosten auf 4,45 Mrd. €.



Überwälzung: Zwischenergebnisse und Ergebnisse für Erreichung des 1,46%-Ziels

Jahreswert	Einheit	Öl	Gas	Strom	Fernwärme	Kohle	EE	Gesamt (ohne EE)	Quelle
Verbrauch Primärenergie in Gebäuden E_e^{PE}	PJ	839,9	1562,4	1005,3	308,1	80,2	375,3	3795,9	Basis BMWi 2012
Anteil g_e	%	22,1	41,2	26,5	8,1	2,1	0,0	100,0	berechnet
Verbrauch Endenergie (GHD und HH) E_e^{EE}	TWh	214,3	414,7	288,8	90,6	17,8	10,5	1026,2	AG EB (2012)
Überwälzung nur Programmkosten Energietr. A_{ei}	Mrd. €	0,75	1,39	0,89	0,27	0,07	0	3,37	berechnet
Erwarteter Preisaufschlag a_{ei}	ct/kWh	0,35	0,33	0,31	0,30	0,40	0	–	berechnet
Überwälzung inkl. Produzentenrente Energietr. A_{ei}	Mrd. €	0,98	1,83	1,18	0,36	0,09		4,45	berechnet
Erwarteter Preisaufschlag a_{ei}	ct/kWh	0,46	0,44	0,41	0,40	0,53	0	–	berechnet

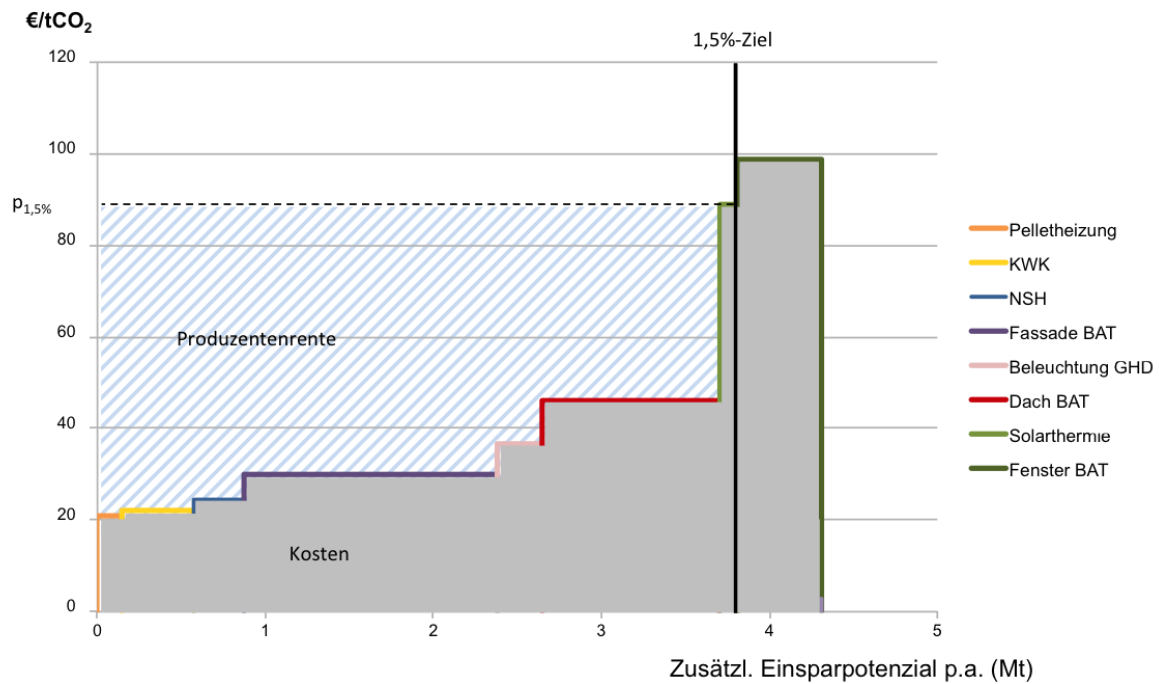
Verdeutlichung des Beispielcharakters der Berechnungsergebnisse

Würden die hier erarbeiteten Beispielmaßnahmen die tatsächliche Angebotskurve darstellen, hätte diese bedeutende Sprünge. Die Sprungstellen werden durch das pro Maßnahme jährlich erschließbare Potenzial definiert. In der Konsequenz kann eine leichte Variation des Einsparziels hohe Effekte auf den theoretischen Marktpreis haben, wenn durch die Nachfragesetzung Sprungstellen überschritten werden. Im Folgenden Beispiel ist daher ein Fall dargestellt, der das 1,5%-Einsparziel auf 1,46% reduziert.

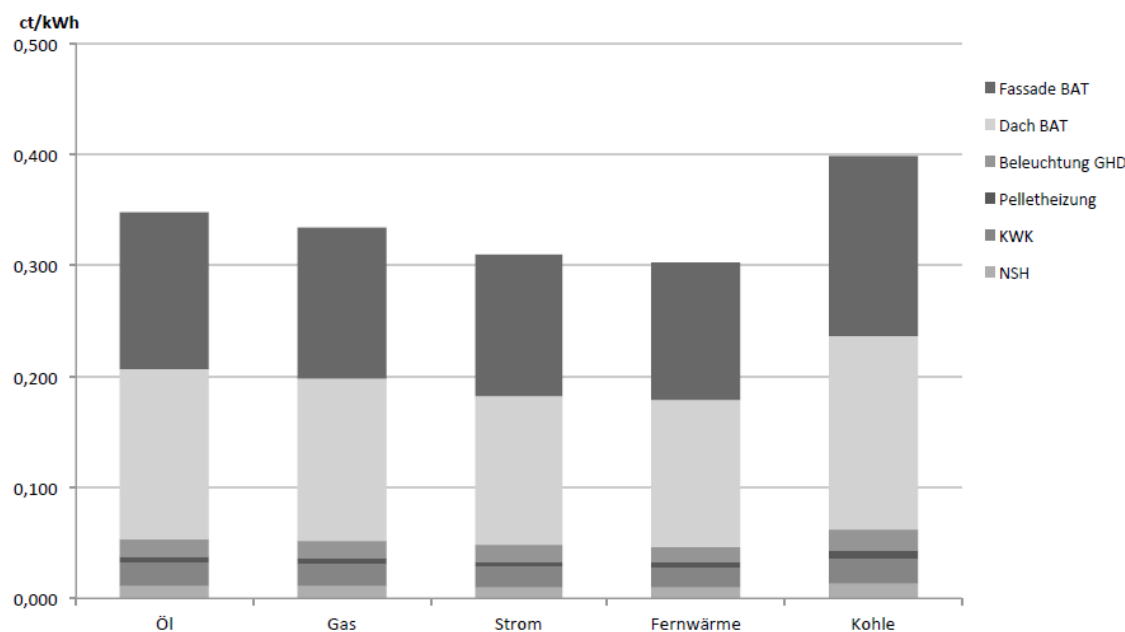
Hinweis: In der Realität eines Verpflichtungsmodells ist jedoch zu erwarten, dass diese Treppenfunktion weniger ausgeprägte Stufen hat, sofern nicht nur die acht hier zu Beispielzwecken ausgewählten Maßnahmen durchgeführt würden, sondern zusätzlich weitere, deren Potenziale zwischen den hier eingezeichneten liegen.



Sensitivität der Produzentenrente bei geringfügiger Zielreduktion mit Sprungstellen in Angebotsfunktion

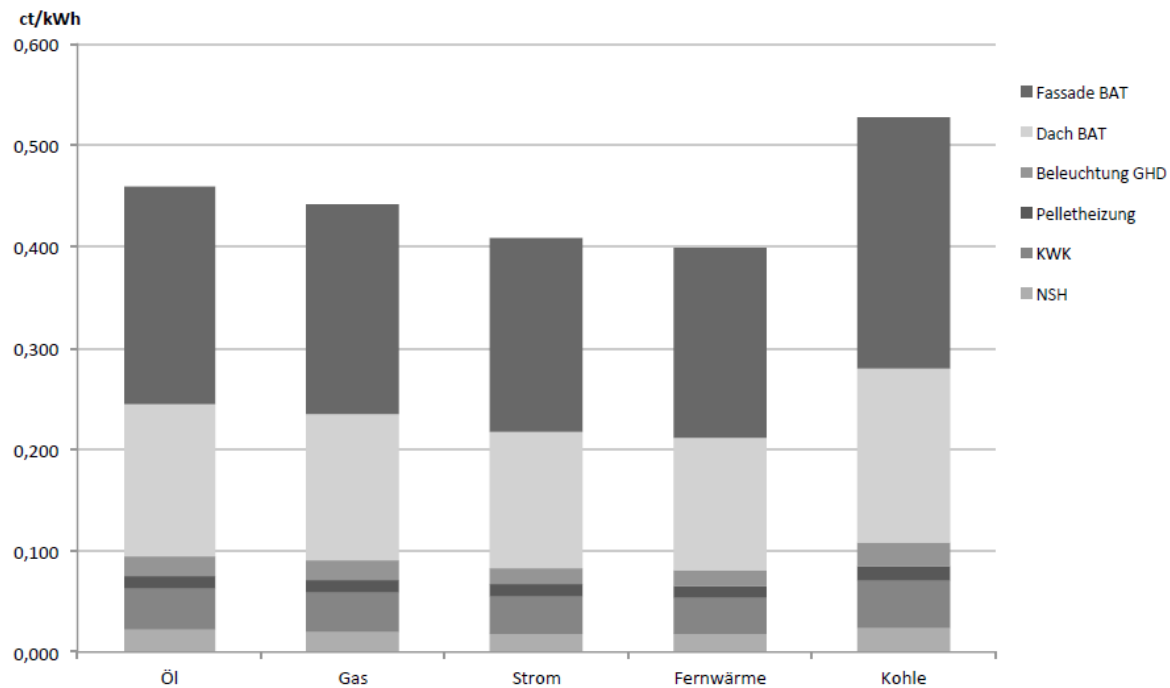


Rechnerisch mögliche Aufschläge auf Energiepreise nach Energieträgern bei Einsparung i.H.v. 1,46% pro Jahr, ohne Handel/Produzentenrente





Rechnerisch mögliche Aufschläge auf Energiepreise nach Energieträgern bei Einsparung i.H.v. 1,46% pro Jahr, mit Handel und Überwälzung der Produzentenrente



Übersicht über die rechnerisch möglichen Energiepreisaufschläge und Gesamtkosten auf Basis der Untersuchung zugrunde gelegten Beispielmaßnahmen (statische Betrachtung)

	Marktpreis der Zertifikate	Rechnerisch zu erwartende Aufschläge auf die Energiepreise	Gesamtkosten der Verpflichteten
System, in dem alle Zertifikate am Markt gehandelt werden			
Einsparquote: 1,5%	89€/t CO ₂	0,8-1 ct/kWh	8,8 Mrd. €/Jahr
Einsparquote: 1,46% (ohne Solarthermieranlagen)	46€/t CO ₂	0,4-0,5 ct/kWh	4,5 Mrd. €/Jahr
System ohne Handel, in dem die Maßnahmen allein durch die Verpflichteten initiiert werden			
Einsparquote: 1,5%		0,3-0,4 ct/kWh	3,6 Mrd. €/Jahr
Einsparquote: 1,46% (ohne Solarthermieranlagen)		0,3-0,4 ct/kWh	3,4 Mrd. €/Jahr